GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XIX | MAJ 1939 | NR 5

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGIENY MIAST.

REDAKCJA I ADMINISTR.: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA. TEL. 152-05. P. K. O. 406.678.

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XIX MAJ 1939 NR 5

Treść:

Sommaire:

GAZ WODA i TECHNIKA SANITARNA

ROK XIX NR 5 MAJ 1939

PROGRAM OGÓLNY

XXI ZJAZDU GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW i TECHNIKÓW SANITARNYCH POLSKICH

organizowanego przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim przy współudziale Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast

w dniach 26—28 czerwca 1939 roku w Częstochowie.

---

25 czerwca (niedziela):

Godz. 21: *Spotkanie towarzyskie w hotelu „Polonia“.*

26 czerwca (poniedziałek):

Godz. 8: Zbiórka przed teatrem. Pielgrzymka na Jasną Górę. Nabożeństwo w kaplicy Najśw. Marii Panny. Zwiedzanie klasztoru.

Godz. 11 ÷ 13: Otwarcie Zjazdu w sali teatru.

Godz. 13 ÷ 15 min. 30: *Przerwa obiadowa.*

Godz. 15 min. 30: Otwarcie wystawy „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“.

Godz. 16 ÷ 19: Zebrania ogólne Sekcyj fachowych Polskiego Zrzeszenia G. W. i T. S. oraz referaty.

Godz. 19: Walne Zgromadzenie Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Program dla Pań: Zwiedzenie fabryki „Częstochowianka“.

27 czerwca (wtorek):

Godz. 8 ÷ 12: Obrady w Sekcjach.

Godz. 12 — 14: Zwiedzenie urządzeń Wodociągu i Kanalizacji m. Częstochowy oraz Huty „Częstochowa“.

Godz. 14 ÷ 16: *Przerwa obiadowa.*

Godz. 16 ÷ 17: Posiedzenie Zarządu Związku Zrzeszeń Słowiańskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Godz. 17: Walne Zgromadzenie Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim.

Godz. 21: *Wspólna wieczerza w restauracji hotelu „Polonia“.*

Program dla Pań: godz. 9 ÷ 14: Wycieczka autobusem do Olsztyna i Złotego Potoku.

28 czerwca (środa):

Godz. 9 ÷ 11: Obrady w Sekcjach.

Godz. 11 ÷ 15: Wycieczka do kopalń rudy pod Częstochową.

Godz. 17: Zamknięcie Zjazdu.

29 czerwca (czwartek):

Wycieczka do Śląska Zachodniego.

Uwaga: W czasie Zjazdu obowiązuje Uczestników noszenie odznaki członkowskiej Polskiego Zrzeszenia G. W. i T. S. Odznaka do nabycia za opłatą zł 1,75 w biurze zjazdowym.

Zmiany programu zastrzeżone.

Referaty zgłoszone

na XXI Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich:

Referaty ogólne na otwarciu Zjazdu:

1. Inż. K. Knauer: „Wodociągi i Kanalizacja m. Częstochowy".
2. Dr Inż. B. Roga: „Chemiczna przeróbka węgla i jej znaczenie techniczne i gospodarcze".
3. Inż. K. Mikołajczyk: „Projekt gazowni w Częstochowie".

Referaty Sekcji Gazowniczej:

4. Inż. B. Klimczak: „Gazownie w Polsce a gospodarka energetyczna zagranicą".
5. Inż. Z. Wirbser: „Zastosowanie gazu w przemyśle z uwzględnieniem przemysłu rejonu częstochowskiego".
6. Inż. E. Piwoński: „Zamiana aparatów gazu miejskiego na gaz ziemny".

Referaty Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej:

7. Inż. W. Rabczewski: „Bezpieczeństwo urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych w czasie pokoju i wojny".
8. Inż. H. Janczewski: „Przyłączanie nowo-wybudowanych przewodów o dużych średnicach do czynnych magistrali wodociągowych".
9. Inż. J. Przychodzki: „Normalizacja uzbrojenia sieci ulicznej wodociągowej i kanalizacyjnej".
10. Inż. W. Skoraszewski: „Próba normalizacji studzien rewizyjnych".

Referaty Sekcji Techniczno-Sanitarnej:

11. Inż. S. Sokołowski: „Techniczne urządzenia w związku z obrotem produktów spożywczych".
12. Dr W. Kulmatycki: „O zanieczyszczeniu dorzecza górnej Warty przez ścieki zakładów przemysłowych i osiedli ludzkich na terenie powiatów zawierciańskiego i częstochowskiego".
13. Mgr Trojanowski: „Łapacze tłuszczu dla ściekowych wód przetwórni mięsnych".
14. Inż. T. Woźny: „Wykorzystanie śmieci mieszkaniowych w zakładzie spalania".

Referaty połączonych Sekcyj Gazowniczej i Wodociągowo-Kanalizacyjnej:

15. Mgr Lissak: „Agresywność gruntów i wpływ jej na przewody gazowe i wodociągowe".
16. Dr S. Z. Różycki: (referat z dziedziny geologii rejonu częstochowskiego, tytuł zostanie podany później).
17. I. Piotrowski: „Polskie normy rur żeliwnych a wskazania praktyki".

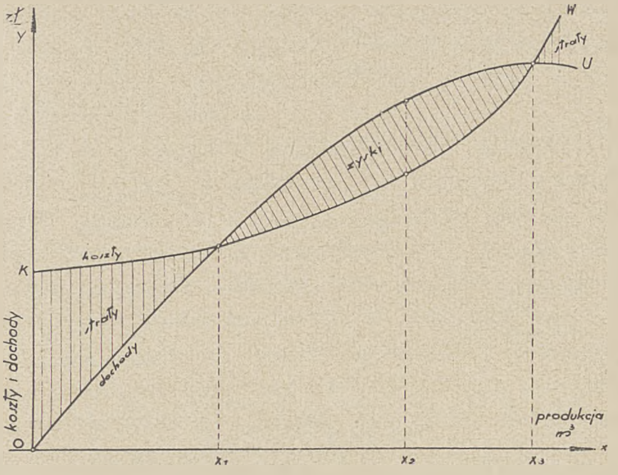
JULIUSZ PISULA

Kalkulacja i taryfikacja w gazowniach średnich.

(Referat wygłoszony na zebraniu Oddziału Poznańskiego Polskiego Zrzeszenia G. W. i T. S. w dniu 2 IV 1939 r.)

Kalkulacja.

W obrębie gospodarki przedsiębiorstwa, kalkulacja jest podstawą polityki cen i jednym z działów nowocześnie pojętego systemu rachunkowości, obok księgowości, statystyki i planowania. Kalkulacja naświetla w poszczególnych komórkach organizacyjnych wszelkie przejawy działania przedsiębiorstwa, sygnalizuje natychmiast o wszystkich uchybieniach i brakach i tym samym pozwala kierownictwu przedsiębiorstwa na powzięcie natychmiastowych decyzyj zaradczych, usuwając wszelkie źródła zwiększonych bezużytecznie kosztów własnych. Brak kalkulacji, wzgl. kalkulacja błędna odbić się może ujemnie na rentowności przedsiębiorstwa. Zachodzi pytanie, czy istnieje możliwość zupełnego naświetlenia przebiegu kosztów w poszczególnych fazach produkcyjnych.



Rys. 1. *Krzywe kosztów i dochodów w zależności od produkcji gazu.*

Na rys. 1 widzimy, że krzywa *KW* (koszt własny), jako funkcja produkcji *KW = f (P)*, nie przechodzi nigdy — ze względu na koszt stały — przez punkt zerowy, zaś krzywa *OU* przedstawiająca dochód za gaz zawsze wychodzi z punktu zerowego i załamuje się następnie wskutek zmniejszającej się wartości użytkowej gazu. Przecięcie krzywych w punkcie x_1 oraz x_3 oznacza pełne pokrycie kosztów własnych, tak że wszelka produkcja poniżej x_1 i powyżej x_3 złączona będzie ze stratą, zaś punkt x_2 oznacza największą rentowność gazowni. Krzywe *KW* oraz *OU* wskazują najniższą oraz najwyższą rentowność przedsiębiorstwa w zależności od produkcji, dochodów oraz kosztów własnych, o maksymalnej zatem rentowności przedsiębiorstwa decyduje nie produkcja najwyższa, lecz produkcja najbardziej gospodarcza. Stała obserwacja kształtu, położenia, nachylenia krzywych oraz punktów x_1 i x_3 (produkcja optymalna i minimalna, wywierająca decydujący wpływ na politykę cen) będzie jednym z najistotniejszych zadań kierownictwa.

Kształt krzywych i tym samym rentowność gazowni ulegnie zmianie dodatniej wskutek usprawnienia piecowni, zwiększenia wpływów za produkty uboczne (jakość, ceny), zmniejszenia ilości koksu przeznaczonego na podpał, destylacji smoły, wymywania benzolu, obniżenia strat, wzrostu sprzedaży gazu, o ile zdolność produkcyjna gazowni nie zostanie wykorzystana itp. Na podstawie prawa zmniejszającej się użyteczności można ustalić, że popyt zwiększy się przy spadku ceny gazu. Wzrost zatem konsumcji gazu będzie funkcją umiejętnej taryfikacji, połączonej ze skuteczną propagandą oraz właściwą organizacją i techniką wydziału sprzedaży. Niezbędną podstawą taryfikacji poza kalkulacją jest wyczerpująca statystyka odbiorców. Mechaniczne obniżenie ceny gazu o grosze, nie uwzględniające prostoty, zrozumiałości, atrakcyjności, degresywności oraz sprawiedliwości społecznej taryfy gazowej, narazi jedynie gazownię na stratę, zaś odbiorcę na stałe niezadowolenie.

W gazowniach występują na plan pierwszy następujące zasadnicze kategorie kosztów:

a) koszty stałe, objęte nazwą: szczegółowe, nieprodukcyjne, handlowe, generalne, ogólne itp.;

b) koszty zmienne: surowce i robocizna, wzgl. koszty produkcyjne.

Chcąc ustalić koszt własny m³ gazu w poszczególnych fazach produkcji oraz rozprowadzenia, należy przeprowadzić przeniesienie wszystkich kosztów na te miejsca, które spowodowały dany rozchód, i to bez jakichkolwiek trudności bezpośrednio kosztów bezpośrednich, jak np. węgiel, koks, robocizna, pobory, emerytury, prąd, gaz, woda, para, masa, smary itp., zaś kosztów ogólnych, które są wspólne dla gazu i produktów ubocznych, drogą pośrednią, przy zastosowaniu odpowiedniej proporcji. Ponieważ odbiór gazu nastąpić może loco zbiornik (zużycie własne), loco sieć (oświetlenie ulic), loco odbiorca (odbiór konsumentów), podział kosztów poszczególnych rodzajów na tzw. miejsca kosztów jest konieczny, celem umożliwienia kontroli przebiegu czynności i wydajności poszczególnych faz produkcji oraz sprzedaży. Umiejscowienie obejmuje wszystkie koszty, nie wyłączając kosztów administracyjnych, obsługi kapitału zakładowego oraz podatków. Wartość nieruchomości oraz ruchomości w poszczególnych miejscach kosztów dostarczy nam bez żadnych trudności inwentarz, wzgl. ponowne prawidłowe oszacowanie. Wszystkie następne przybytki względnie ubytki odnośnych składników majątkowych księguje się wprost na dane konto „umiejscowione".

Koszt własny gazu odtwarzać musi również obraz przebiegów technologicznych. Z tej racji wszystkie koszty zaliczane być muszą do tzw. rodzajów kosztów. Kalkulacyjny podział na rodzaje kosztów obejmuje:

I. Koszty produkcji gazu,
II. Koszty rozprowadzenia gazu,
III. Koszty obsługi odbiorców.

Gazownie są przedsiębiorstwami o masowej produkcji dóbr i usług, zatem zastosowanie znajdzie tu kalkulacja rozdzielcza. Koszty z pewnego okresu (miesięczny, roczny itp.) dzieli się przez sprzedane, a nie wyprodukowane m^3 gazu, straty bowiem powstać mogą już w zbiorniku, wskutek nieszczelności zbiornika, różnic w temperaturze gazu, kondensacji itp. Np. gazownia zakupiła względnie wyprodukowała 800 000 m^3 gazu po 5 gr/m^3, tzn. koszty produkcji wynoszą 40 000 zł. Jeżeli zakład gazowy sprzedał na podstawie danych licznikowych tylko 600 000 m^3 (25% straty), to wówczas koszt produkcji, względnie koszt zakupu na sprzedany m^3 wyniesie:

$$\frac{40\,000 \text{ zł} \times 100}{600\,000} = 6{,}6 \text{ groszy.}$$

Koszty obsługi odbiorców oraz rozprowadzenia gazu ponosi każdy poszczególny odbiorca gazowni w równej mierze, z wyjątkiem specjalnych wielkich urządzeń pomiarowych, kompresorów itp., będących przyczyną wyższych kosztów obsługi handlowej oraz kapitału zainwestowanego.

Współczynnik obciążenia, stanowiący w kalkulacji elektrowni najtrudniejsze zagadnienie, odgrywa w gazownictwie rolę podrzędną, istnieje bowiem możliwość wyrównania wahań w odbiorze gazu za pomocą zbiorników. Poza tym odbiór gazu (wyłączając oświetlenie ulic) nie ulega większym wahaniom w poszczególnych porach roku. Zupełnie sprawiedliwe przeniesienie kosztów stałych na każdą jednostkę sprzedażną gazu względnie odbiorcę (sprawiedliwość taryfy) jest niemożliwe, biorąc pod uwagę np. tylko układ sieci oraz odległość poszczególnych odbiorców od gazowni, co pociąga za sobą dla każdej nieruchomości różny udział w kosztach stałych sieci, inkasa itp.

Celem ustalenia różnic kalkulacyjnych, podajemy poniżej wyniki kalkulacji kosztów własnych wg Winterera (schemat A) na podstawie wykonania budżetowego za ostatni okres obrachunkowy (v. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" nr 2, 1939 r., str. 56), następnie na podstawie prawidłowych kosztów obsługi kapitałów zainwestowanych oraz umiejscowienia kosztów (schemat B).

Rozdział produkcji gazu.

Odbiorcy mali i średni	prywatni	399 331 m^3
	urzędy	58 138 „
		457 469 m^3
Odbiorcy wielcy	Bac. Exp.	74 541 „
	PKP	29 903 „
	elektr.	1 484 432 „
	zużycie własne	52 931 „
		2 099 276 m^3
Straty		122 094 „
Produkcja		2 221 370 m^3

Kalkulacja kosztów własnych gazu wg schematu A.

I. Koszt własny loco zbiornik na 1 m^3 gazu wyprodukowanego:

$$\frac{82\,850 \text{ zł}}{2\,221\,370 \text{ m}^3} = 3{,}73 \text{ gr}$$

II. Koszt własny loco wejście do budynku na 1 m^3 gazu oddanego:

$$\frac{82\,850 \text{ zł} + 9\,791{,}53 \text{ zł}}{2\,099\,276 \text{ m}^3} = 4{,}42 \text{ gr}$$

III. Koszt własny loco konsument na 1 m^3 gazu sprzedanego odbiorcom małym i średnim (z odbiorem gazu do 200 m^3/mies.):

$$4{,}42 \text{ gr} + \frac{3\,769{,}09 \text{ zł}}{457\,469 \text{ m}^3} = 4{,}42 \text{ gr} + 0{,}83 \text{ gr} = 5{,}25 \text{ gr.}$$

Kalkulacja oparta na wykonaniu budżetu (schemat A) nie daje jednak właściwej orientacji w kosztach własnych. Amortyzacja obejmuje tu zaledwie 0,7% kapitału zakładowego (instrument regulacji nadwyżki budżetowej); poza tym podział kosztów nie jest ścisły.

Gazownie miejskie pracują na potrzeby całego społeczeństwa, znajdującego się w zasięgu ich sieci rozdzielczej. Ich wpływ na higienę, zdrowotność i kulturę miasta i mieszkańców jest niezaprzeczalny. W interesie więc społeczeństwa i miast winien być zapewniony byt i dalszy rozwój gazowni, których pierwszym gwarantem będą stawki amortyzacyjne, odpowiadające nie tylko rzeczywistej żywotności poszczególnych ruchomości oraz nieruchomości, lecz również postępowi technicznemu (konieczność zamiany przestarzałych metod produkcyjnych na nowoczesne). Oprocentowanie własnego kapitału zakładowego oraz obrotowego, co najmniej w wysokości oprocentowania przyjętego na prywatnym rynku kapitałowym (kapitały hipoteczne względnie obligacyjne), jest nieodzownym skła-

dnikiem kalkulacji kosztów własnych gazu. Konieczność obsługi kapitału zakładowego podkreśla również rozporządzenie Min. Spraw Wewn. z dnia 23 XI 1932 r.

Układ kalkulacji gnieźnieńskiej (schemat B) wnika głębiej w poszczególne komórki produkcyjne, odpowiada więcej — chociaż jeszcze niezupełnie — zasadzie umiejscowienia i różniczkowania rodzajów kosztów, jest bardziej pomocny przy wykonywaniu kontroli, bez względu na różnorakie metody względnie systemy księgowości. Kosztami, które w całości dotyczą jakiegoś działu produkcji, obciąża się dany dział, zaś koszty o charakterze ogólnym pozostawia się na kontach ogólnych do dalszego podziału. Po takim rozliczeniu kosztów, przystępuje się do rozkładu kosztów administracyjnych w wysokości zł 38 648 (rubryka 27); obciąża się nimi te działy, które koszty spowodowały. Następuje dalszy podział, mianowicie kosztów rozprowadzenia w wysokości zł 53 984 (rubryka 22). Ponieważ koszty te — po potrąceniu wpływów z dzierżawy gazomierzy, kuchenek i opłat — są ostateczne, gdyż innego działu już nie obciążają, przenosi się je do II i III grupy kalkulacyjnej. Koszty kierownictwa ruchu i kontroli ruchu (laboratorium) w kwocie zł 9 132 (rubryka 17) rozdziela się na poszczególne działy wg ustalonego klucza lub istotnych kosztów. Ostatni podział tj. kosztów utrzymania i obsługi urządzeń wewnętrznych w wysokości zł 99 289 (rubryka 16) następuje przez obciążenie kosztami o charakterze wspólnym produkcji gazu loco piecownia, produkcji koksu, fabrykacji smoły, benzolu, siarczanu amonu itp.; pozostałymi kosztami, które nie dotyczą tych działów, obciąża się bezpośrednio dział I kalkulacji.

Po odliczeniu dochodów za produkty uboczne, pozostałe koszty przenosi się do działu I kalkulacji, gdyż są to koszty loco zbiornik. Z poszczególnych kosztów produkcji wynikać będą zyski wzgl. straty. Nie są to jednak wyniki bezwzględnie ścisłe, gdyż brak kosztów podstawowego surowca — z wyjątkiem działu gaz loco piecownia, np. brak obciążenia koksu kosztami węgla, destylacji smoły — kosztami smoły surowej itp.

W rezultacie pozycja I kalkulacji daje koszt loco zbiornik 1 m³ gazu wyprodukowanego, pozycja II koszt loco wejście do budynku 1 m³ gazu oddanego, pozycja III koszt loco konsument 1 m³ gazu sprzedanego mniejszym odbiorcom (przyjęto odbiorców poniżej 200 m³/mies.)

W powyższej kalkulacji uwzględniono oprocentowanie kapitału własnego w wysokości 5%, oraz następujące stawki amortyzacyjne: budynki 1%, piece retortowe 10%, urządzenia piecowni $2 \div 5\%$, zbiorniki 1%, urządzenia transportu koksu 5%, aparatownia (urządzenia) 2%, kotłownia (urządzenia) 2%, fabrykacja siarczanu amonu 2%, destylacja smoły 2%, destylacja benzolu 2%, stacja legalizacyjna 5%, sieć 1%, gazomierze 3%, kuchenki 10%, inwentarz ruchomy 5%, narzędzia 20%.

Ogólne koszty obciążające produkcję gazu wynoszą zł 235 917, zaś dochody za gaz zł 260 529, a więc czysty zysk handlowy (rzeczywisty) — po uwzględnieniu oprocentowania kapitału zainwestowanego w wysokości 5% i pełnych odpisów na fundusz odnowienia — wynosi zł 24 612, tj. 9,5% od dochodów za gaz, wzgl. 1,3% od kapitału zainwestowanego.

Koszt własny wg schematu B (gnieźnieńskiego) wypada zatem:

I. Koszt własny loco zbiornik na 1 m³ gazu wyprodukowanego:

$$\frac{181\,933 \text{ zł}}{2\,221\,370 \text{ m}^3} = 8{,}19 \text{ gr}$$

II. Koszt własny loco wejście do budynku na 1 m³ gazu oddanego:

$$\frac{216\,566 \text{ zł}}{2\,099\,276 \text{ m}^3} = 10{,}32 \text{ gr}$$

III. Koszt własny loco konsument na 1 m³ gazu sprzedanego odbiorcom małym i średnim:

$$10{,}32 \text{ gr} + \frac{19\,351 \text{ zł}}{457\,469 \text{ m}^3} = 10{,}32 \text{ gr} + 4{,}23 \text{ gr} = 14{,}55 \text{ gr.}$$

Porównanie kosztu 1 m³ gazu według kalkulacji Winterera oraz własnej przedstawia się następująco:

	Kalkul. własna (schemat B)	Kalkul. Winterera (schemat A)
I. Koszt loco zbiornik na 1 m³ gazu wyprodukowanego	8,19 gr	3,73 gr
II. Koszt loco wejście do budynku na 1 m³ gazu oddanego	10,32 „	4,42 „
III. Koszt loco konsument na 1 m³ gazu sprzedanego odbiorcom małym i średnim	14,55 „	5,25 „

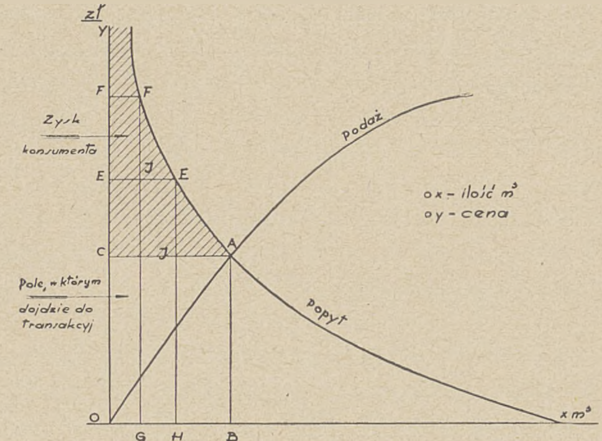
Taryfikacja.

Wartość gazu zależy od jego użyteczności, opartej na prawie nasycalności potrzeb ludzkich, prawie substytucji dóbr, oraz od wartości wy-

miennej, czyli od siły nabywczej odbiorcy, mającej charakter społeczny. W miarę powiększania się ilości gazu, zmniejsza się użyteczność poszczególnych m³, przedstawiających w gospodarstwie domowym całą gamę zmniejszającej się wartości użytkowej. Zatem o wartości m³ gazu decyduje nie tylko cena m³, lecz również jego wartość użytkowa; np. inną wartość przedstawia gaz dla dorywczego gotowania na kuchence, inną dla kuchni zupełnie zgazyfikowanej, oraz inną dla centralnego ogrzewania, przemysłu itp. Prawo substytucji dóbr bardzo silnie oddziaływało dodatnio na produkcję gazu sztucznego w r. 1917, w czasie ograniczonej dostawy węgla kamiennego dla gospodarstw domowych, w którym to okresie ogólna produkcja gazu w poszczególnych gazowniach była wyższa od produkcji obecnej.

Popyt na gaz zależny będzie od ceny gazu oraz środków, jakimi odbiorca rozporządza (1 zł dla biednego jest więcej wart, niż dla bogatego). Gazownictwo rozwija się najsilniej w społeczeństwie o wysokim standarcie życiowym, poza tym silniej w miastach wielkich w porównaniu do miast małych, wykazujących bardzo mały odsetek gospodarstw zamożnych. Wynika z powyższego, że w miastach mniejszych, stosownie do słabszej siły nabywczej ludności, cena gazu winna być niższa od ceny gazu w miastach większych. Dostosowanie ceny gazu do siły nabywczej odbiorcy w miastach mniejszych jest jednakowoż zadaniem niezmiernie trudnym. Wiadomo, że koszty stałe w większej mierze obciążają koszt 1 m³ gazu wyprodukowanego w mniejszej gazowni niż w gazowni większej (kapitał zainwestowany przy dobowej produkcji 500 m³ wynosi ok. 500 zł/m³, zaś przy dobowej produkcji 150 000 m³ ok. 80 zł/m³). Dalszym ujemnym zjawiskiem w taryfikacji gazowni mniejszych jest ich nieekonomiczna produkcja, oraz ich zbyt niski poziom techniczny, spowodowany brakiem tanich kredytów i funduszów nie tylko na celowe inwestycje, ale również na należytą konserwację, tak że obniżenie kosztów produkcji gazu drogą ulepszenia środków produkcji, oraz drogą postępu technicznego, jest prawie że niemożliwe. Są to dwa, w przeciwnych kierunkach działające zagadnienia, utrudniające małym gazowniom wykonywanie ciążących na nich zadań, w interesie jak największej ilości członków danego związku samorządu terytorialnego. Pewną poprawę na tym odcinku spowodować mogą obejmujące wielkie przestrzenie, dalekobieżne sieci gazowe wysokoprężne, wzorem państw ugazyfikowanych, oraz wzorem elektryfikacji krajowej.

Taryfa zróżniczkowana wyłącznie w zależności od rozmiarów konsumcji uniemożliwia zaspokojenie popytu odbiorców słabych w sile nabywczej, a równocześnie uprzywilejowuje zamożnych, którzy gotowi są dać cenę wyższą.



Rys. 2. *Krzywe podaży i popytu w zależności od ceny gazu.*

Na rys. 2 cena równowagi leży na przecięciu krzywej popytu i podaży, której wysokość mierzy się odległością *AB*. Prostokąt *OCAB* oznacza pole, na którym wystąpią kupujący, którzy dawali cenę *AB* i wyższą. Ci, którzy gotowi byli dać cenę wyższą niż *AB* (zamożniejsi), uzyskali rentę konsumenta (płaszczyzna *ACY*). W interesie gazowni leży nie pochłonięcie zysku konsumenta zamożniejszego, lecz przeznaczenie renty konsumenta na obniżenie ceny gazu dla odbiorców słabych ekonomicznie. Zniesienie tzw. renty konsumentów jest możliwe tylko przy monopolu. Gazownia, wprowadzając ceny wielorakie *GF* i *HE* w zależności np. od ilości izb mieszkalnych, obok ceny równowagi *AB*, znajduje przy tych cenach nabywców na pewną ilość m³ *OG* i *GH* i w ten sposób odbiera im rentę konsumenta, którą by oni zyskali przy cenie wolnokonkurencyjnej.

Resumując powyższe, należy stwierdzić, że taryfa powinna być nie tylko prosta, zrozumiała, degresywna i atrakcyjna, tzn. winna się opierać nie tylko na przesłankach handlowo-propagandowych, lecz również na sprawiedliwości społecznej, aby ułatwić odbiorcom zwiększenie konsumcji i tym samym powiększyć rentowność gazowni.

Wśród istniejących taryf rozróżniamy taryfy ogólne, do których każdy ma prawo, oraz taryfy specjalne, obowiązujące indywidualnie poszcze-

Kalkulacja kosztów własnych gazu wg schematu B (gnieźnieńskiego).

Rodzaj kosztów	Kalkulacja			Produkcja							Urządzenia wewnętrzne					Kierownictwo ruchu i kontrola produkcji	Urządzenia zewnętrzne					Administracja					Suma
	I loco zbiornik zł	II loco wejście do bud. zł	III loco konsument zł	Gaz loco piec zł	Koks zł	Smoła zł	Benzol zł	Siarczan amon. zł	Para zł	Razem zł	Budynki, podwórze zł	Aparatownia zł	Warsztaty zł	Zbiorniki zł	Razem zł	zł	Sieć zł	Gazomierze zł	Kuchenki zł	Obsługa konsum. zł	Razem zł	Zarząd zł	Rachunkowość zł	Kasowość zł	Admin. ogólna zł	Razem zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
A. Koszty zmienne:																											
I. Surowiec: węgiel gazowy				122 921						122 921																	122 921
„ opałowy									4 505	4 505																	4 505
koks gruby				32 504						32 504																	32 504
„ miał									2 190	2 190																	2 190
II. Koszty ruchu:																											
1) płace — robocizna				14 001	6 000	1 800	1 800	860	2 381	26 842	5 728	9 054	2 160		16 942												43 784
pobory																7 363											7 363
emerytury																									4 077	4 077	4 077
2) mater. pomocnicze:																											
prąd				2 085	840	198		99	3 588	6 810	2 190	12 213	42		14 445	142									3 099	3 099	24 496
gaz						3 746				3 746						176											3 922
woda					716	566	820	283	248	2 633	330				330										116	116	3 079
para				2 100		1 067	1 694	1 423		6 284	424	712		712	1 848												8 132
masa												1 121			1 121												1 121
uszczel., smary												1 554			1 554												1 554
inne				2 398			796	1 077	611	4 892	2 209	2 396	375	1 104	6 084	615											11 581
B. Koszty stałe:																											
1) Kapitałowe:																											
oprocentowanie kapit.				20 502	1 817	420	1 136	1 218	2 435	27 528	3 571	15 550	1 858	12 563	33 542	418	21 692	4 887	345	193	27 117	317	[illegible]	159	4 514	5 258	93 863
amortyzacja				28 299	1 588	168	454	412	869	31 790	1 649	4 195	726	2 513	9 083	418	4 338	2 932	679	193	8 142	317	268	159	840	1 584	51 017
podatki, opłaty									115	115	1 080				1 080			596			596				1 328	1 328	3 119
2) Rozprowadzenie:																											
płace																	4 223	4 550	450		9 223						9 223
materiały																	880	314	346		1 540						1 540
3) Zarząd:																											
płace																						6 000	4 200	5 907	2 200	18 307	18 307
inne																									5 430	5 430	5 430
Razem				224 810	10 961	7 965	6 700	5 372	16 942	272 750	17 181	46 795	5 161	16 892	86 029	9 132	31 133	13 279	1 820	386	46 618	6 634	4 736	6 225	21 604	39 199	453 728
Mniej dochody																									551	551	551
Pozostaje																						6 634	4 736	6 225	21 053	38 648	453 177
Do dalszego podziału:																											
Zarząd				500	200	200	200	100	100	1 300	800	1 334	1 000	200	3 334		1 000			1 000	2 000	6 634					
Rachunkowość				200	50	50	20	20		340	40	250	26		316		1 000	250	50	2 780	4 080	4 736					
Kasowość				500	150	150	100	88		988	500	800	200		1 500		500	500	100	2 637	3 737	6 225					
Administracja ogólna											2 681	3 000	1 000	500	7 181		1 000	500	100	12 272	13 872	21 053			Kontrola:		
Razem				226 010	11 361	8 365	7 020	5 580	17 042	275 378	21 202	52 179	7 387	17 592	98 360	9 132	34 633	14 529	2 070	19 075	70 307	38 648			Razem rubryki 11, 16, 17, 22		453 177
Mniej dochody																		7 127	2 070	7 126	16 323						16 323
Pozostaje																	34 633	7 402	—	11 949	53 984						436 854
Do dalszego podziału:																											
Sieć		34 633															34 633										
Gazomierze			7 402														7 402										
Kuchenki																	—										
Obsługa konsumentów			11 949														11 949										
Razem		34 633	19 351	226 010	11 361	8 365	7 020	5 580	17 042	275 378	21 202	52 179	7 387	17 592	98 360	9 132	53 984								Razem rubryki 3, 4, 11, 16, 17		436 854
Do dalszego podziału:																											
Kier. ruchu i kontr. produk.				2 176	1 500	1 500	1 000	500	500	7 176	656	1 000	300		1 956	9 132											
Razem		34 633	19 351	228 186	12 861	9 865	8 020	6 080	17 542	282 554	21 858	53 179	7 687	17 592	100 316	9 132									Razem rubryki 3, 4, 11, 16, 17		436 854
Mniej dochody											1 027				1 027												— 1 027
Pozostaje											20 831	53 179	7 687	17 592	99 289												435 827
Do dalszego podziału:																											
Budynki	11 887				6 032	1 664	624	208	416	8 944	20 831																
Aparatownia	44 167					6 095	2 385	532		9 012	53 179																
Warsztaty				4 389	2 220	616	231	77	154	7 687	7 687																
Zbiorniki	17 592										17 592																
Razem	73 646	34 633	19 351	232 575	21 113	18 240	11 260	6 897	18 112	308 197	99 289														Razem rubryki 2, 3, 4, 11		435 827
Mniej dochody				126	130 367	35 872	13 577	2 986	16 982	199 910																	— 199 910
Pozosł. koszty od piecow. do zbior.	108 287			232 449	109 254	17 632	2 317	3 911	1 130	108 287															Razem rubryki 2, 3, 4		235 917
I	181 933	34 633 181 933	19 351																								
II		216 566	19 351 216 566																								
III			235 917																								
Dochód za gaz			260 529																								
		Zysk 24 612 = 9,5% od dochodu = 1,3% kapitału zakładowego.																									

gólnych odbiorców. Najważniejsze taryfy ogólne są następujące:

T a r y f a r y c z a ł t o w a z opłatą ryczałtową, np. zł 25,— za 1 ÷ 125 m³.

T a r y f a l i c z n i k o w a j e d n o l i t a (z niezmienną ceną gazu), np.:

100 m³ à zł 0,25 = zł 25,—
150 m³ à zł 0,25 = zł 37,50

T a r y f a s c h o d k o w a (d r a b i n k o w a), przewidująca opłaty za gaz w różnej wysokości, z tym, że po przekroczeniu pewnej określonej ilości m³, odbiorca płaci niższą cenę za wszystkie odebrane m³, np.:

0 ÷ 25 m³	25	gr/m³	całkowitej konsumcji
26 ÷ 50 „	24	„	„ „
51 ÷ 75 „	23	„	„ „
powyżej 75 „	22	„	„ „

T a r y f a z o p ł a t ą z a s a d n i c z ą (dwudzielna), tj. z opłatą zasadniczą oraz opłatą konsumcyjną za gaz, np.:

O_z = opłata zasadnicza = 3,— zł/miesięcznie,
O_k = opłata konsumcyjna = 0,12 zł/m³

Przy 100 m³:

$K = O_z + O_k \times 100 = 3$ zł $+ 12$ zł $= 15$ zł, czyli 1 m³ kosztuje 0,15 zł.

T a r y f a s t r e f o w a, w której pobiera się opłaty za gaz w różnej wysokości. Zależność wzgl. niezależność od pewnych wielkości charakterystycznych odróżnia taryfę „blokową amerykańską" (znaną u nas powszechnie pod nazwą taryfy strefowej) od taryfy z „kontyngentem zużycia", czyli taryfy blokowej.

T a r y f a b l o k o w a a m e r y k a ń s k a, w której zniżka opłaty za gaz jest ustalona niezależnie od wielkości charakterystycznych, np.:

pierwsze 20 m³	gazu	à zł	0,25
dalsze 25	„	„	0,20
dalsze 30	„	„	0,15
dalsze 30	„	„	0,12
dalsze m³	„	„	0,10

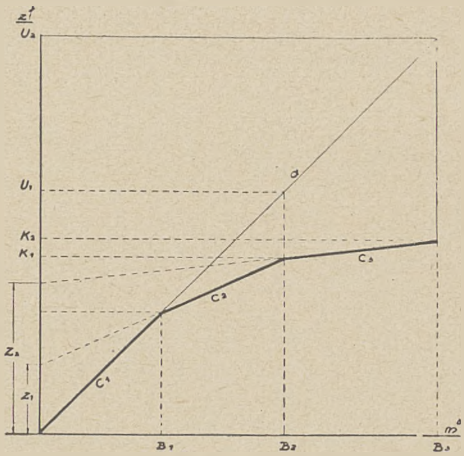
T a r y f a b l o k o w a, w której zniżka opłaty za gaz jest ustalona zależnie od wielkości charakterystycznych, np. od ilości palników, ilości izb, wysokości komornego itp.

Biorąc za podstawę ilość izb, można ułożyć np.:

Ilość izb	1	2	3	4	5	6	7	8	
I blok po 25 gr	10	15	20	25	30	35	40	45	m³/mies.

II blok nadwyżka po 0,12 zł/m³.

Za izby uważa się tylko pokoje mieszkalne z wyjątkiem kuchni, pokoju dla służby, korytarzy, łazienek, przedpokojów, ustępów, strychów, piwnic itp. bez względu na to, czy w danej ubikacji znajduje się instalacja gazowa czy nie. Jeden pokój mieszkalny, użytkowany przez lekarzy, dentystów, kupców itp., liczy się jako dwie izby. Celowość taryfy dwu, względnie wieloblokowej jest zagadnieniem przyszłości. Nie ulega wątpliwości, że taryfa dwublokowa z II blokiem niższym o 50% od bloku I wykaże większą siłę atrakcyjną od taryfy wieloblokowej z mniejszymi różnicami w cenie między poszczególnymi blokami.



Rys. 3. *Należność za gaz przy taryfie o trzech blokach.*

Jak widać z rys. 3, każdą taryfę licznikową zastąpić można taryfą blokową, poza tym taryfa o trzech blokach jest identyczna z taryfami z opłatami zasadniczymi Z_1 i Z_2, zaś taryfę dwublokową zastąpić można jedną taryfą z opłatą zasadniczą. Linia łamana C_1 C_2 C_3 przedstawia należność za gaz w miarę zwiększania zużycia, i to na przestrzeni C_1 do pkt. B_1 wg taryfy jednolitej po cenie C_1, w bloku II po cenie C_2, oraz w bloku III po cenie C_3. Zatem należność za gaz obniży się w punkcie B_2 o zł $(U_1 - K_1) = (B_2 - B_1) \cdot (C_1 - C_2)$.

Przy wprowadzaniu taryfy blokowej dla gospodarstw domowych nieodzowna więc jest kontrola oddziaływania nowej taryfy na dochody gazowni. Wyrównanie obniżonych dochodów przez przewidywaną zwiększoną konsumcję gazu jest ryzykowne i iluzoryczne, mogące narazić gazownię na poważną stratę.

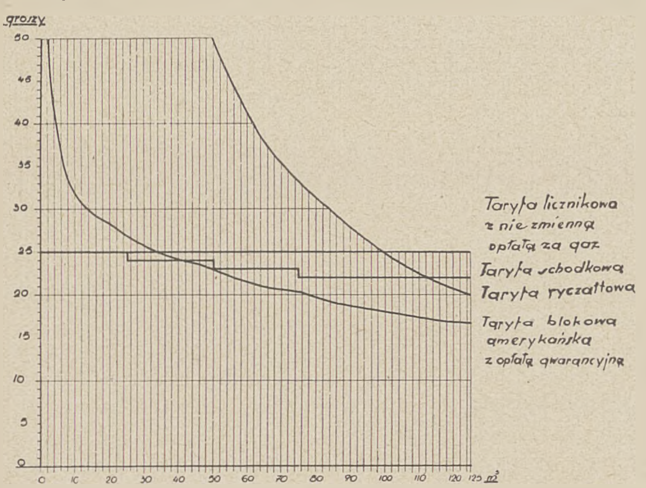
T a r y f a b l o k o w a a m e r y k a ń s k a z o p ł a t ą g w a r a n c y j n ą. Jedna ze średnich gazowni krajowych, doceniając propagandowe znaczenie atrakcyjnych taryf, wprowadziła od

1 IV 1936 r. taryfę blokową amerykańską dla gospodarstw domowych. Wysokość cen poszczególnych bloków ustalono po zebraniu ścisłych danych statystycznych i sporządzeniu kalkulacji.

Porównano projektowaną taryfę blokową przez wykreślenie krzywej i po skorygowaniu drobnych odchyleń ustalono następujące bloki:

I blok	—	przy zużyciu mies. od 0 ÷ 4 m^3					
		gwaranc. opł. stała zł 1,70					
II „	—	pierwsze	20 m^3	po	25 gr	za	1 m^3
III „	—	dalsze	25 „	„	20 „	„	1 „
IV „	—	„	30 „	„	15 „	„	1 „
V „	—	„	30 „	„	12 „	„	1 „
VI „	—	„	m^3	„	10 „	„	1 „

Średnie ceny gazu w zależności od zużycia, przy 4 różnych rodzajach taryf, przedstawione są na rys. 4.



Rys. 4. *Wykres porównawczy średniej ceny gazu przy 4 różnych taryfach.*

Że bloki zostały dobrane właściwie, świadczą o tym cyfry porównawcze za rok 1935/36 i 1936/37, tj. przed i po wprowadzeniu taryfy blokowej, a dotyczące zużycia gazu przez konsumentów prywatnych. Zużycie wzrosło o 4,8%, a wpływ gotówkowy mimo wydatnego obniżenia ceny przeciętnej wzrósł o 5,5%. Cel taryfy — niezmniejszenie wpływu gotówkowego mimo obniżki ceny gazu — został w zupełności osiągnięty. Zachodzi pytanie, czy wobec wprowadzenia opłaty gwarancyjnej w wysokości 1,70 zł, nie odpadła pewna ilość konsumentów? Odpowiedź dają cyfry zainstalowanych gazomierzy, których było u konsumentów bezpośrednio przed wprowadzeniem taryfy blokowej 1 661, zaś obecnie 1 783, czyli nastąpił wzrost o 122 gazomierze. Obawy były częściowo uzasadnione z uwagi na poprzednią bardzo niską dzierżawę gazomierzy (20 ÷ 60 gr/mies.).

Z powyższego wynika, że przy stosowaniu gazu w gospodarstwie domowym nie decyduje wyłącznie wzgląd gospodarczo-wymienny, tzn. koszt paliwa zastępczego (węgiel, drzewo), lecz dochodzi płatny czynnik kulturalny (czystość, higiena, wygoda), uznany przez drobnego odbiorcę gazu. Czynnik ten usprawiedliwia wyższą cenę m^3 przy dorywczym stosowaniu gazu w gospodarstwie domowym. Ujemną stroną wyżej wymienionej taryfy jest jej niedostateczna atrakcyjność oraz brak słuszności tj. sprawiedliwości społecznej. Powolne zwyżkowanie konsumcji gazu tłumaczyć należy brakiem propagandy oraz rozpowszechnienia taryfy, które to czynniki są warunkiem nieodzownym przy wprowadzaniu w życie taryfy nowej. Powyższe rozważania nasunęły projekt taryfy dwublokowej.

T a r y f a d w u b l o k o w a z o p ł a t ą z a s a d n i c z ą. Rejestracja wielkości poszczególnych mieszkań, dokonana przez inkasentów w czasie odczytywania gazomierzy, dała w wyniku 1 503 gospodarstw domowych oraz 4 527 izb (bez automatów, urzędów, przemysłu itp.). Przyjmując koszty rozprowadzenia gazu oraz obsługi odbiorców (v. schemat kalkulacji B) w wysokości 53 984 zł, otrzymujemy zasadniczą opłatę na jedną izbę:

$$\frac{53\,984 \text{ zł}}{4\,527} = 11{,}93 \text{ zł/rok, czyli } 1 \text{ zł/mies.}$$

Jeżeli sumę kosztów dostarczenia odbiorcy X m^3 gazu wyrazimy w postaci równania:

$$K = O_z + O_k X$$

przy czym O_z = opłata zasadnicza (1 zł od izby), zaś O_k = opłata konsumcyjna (0,12 zł/m^3), to cena średnia 1 m^3 gazu przy 100 m^3/mies. dla poszczególnych mieszkań będzie następująca:

mieszkanie 1-izbowe:

$$\frac{1 \text{ zł} + 100 \times 0{,}12 \text{ zł}}{100} = 0{,}13 \text{ zł m}^3$$

mieszkanie 4-izbowe:

$$\frac{4 \text{ zł} + 100 \times 0{,}12 \text{ zł}}{100} = 0{,}16 \text{ zł/m}^3$$

mieszkanie 8-izbowe:

$$\frac{8 \text{ zł} + 100 \times 0{,}12 \text{ zł}}{100} = 0{,}20 \text{ zł/m}^3$$

Ponieważ poszczególne gazownie posiadają odrębny charakter zbytu (utarg średni za 1 m³ łącznie z opłatą zasadniczą waha się w granicach od zł 0,125 ÷ 0,49), wysokość opłaty zasadniczej oraz ceny gazu loco zbiornik ulec może zmianie dowolnej, stosownie do siły nabywczej konsumentów (wyższa opłata zasadnicza i niższa cena konsumcyjna lub niższa opłata zasadnicza i wyższa cena konsumcyjna). Nie ulega wątpliwości, że opłata zasadnicza może wpłynąć ujemnie na zbyt gazu, oraz utrudnić akwizycję odbiorców nowych, będących przeciwnikami opłat stałych.

Bardziej właściwą taryfą dla miast średnich i małych może być taryfa blokowa, w której ilość m³ gazu, powyżej których następuje zniżka opłaty za gaz, zależna jest również od ilości izb. W myśl rys. 3 taryfa z opłatą zasadniczą O_z oparta na ilości izb jest w przybliżeniu identyczna z taryfą dwublokową, w której bloki dla poszczególnych mieszkań równają się ilorazowi:

$$\frac{O_z}{C_1 - C_2}$$

Przy cenie C_1 0,25 zł/m³, C_2 0,12 zł/m³, kontyngent pierwszego bloku dla mieszkania 1-izbowego równać się będzie:

$$\frac{1 \text{ zł}}{0{,}25 - 0{,}12} = 8 \text{ m}^3$$

Uwzględniając dotychczasowe zużycie gazu poszczególnych gospodarstw domowych i atrakcyjność taryfy, oraz celem umożliwienia odbiorcom osiągnięcia granic I bloku swoim dotychczasowym zużyciem, ustala się poszczególne kontyngenty blokowe jak następuje:

izby	1	2	3	4	5	6	7	8	
m³/mies.	10	15	20	25	30	35	40	45	po cenie 0,25 zł/m³

dalsze m³ po cenie 0,12 zł/m³.

Rejestracja wielkości poszczególnych mieszkań oraz rocznego odbioru m³ gazu dała wyniki, zestawione w tablicy I.

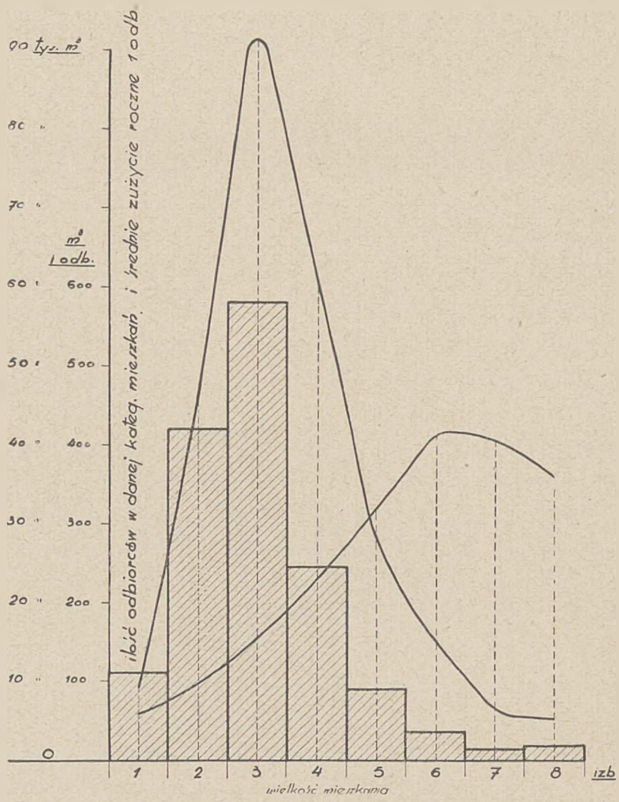
Dane liczbowe wymienione w tablicy I przedstawia rys. 5. Z rysunku tego wynika, że zapotrzebowanie gazu nie jest zupełnie proporcjonalne do wielkości mieszkania. W ogólnej ilości mieszkań najliczniejsze są mieszkania 3-izbowe, wykazujące również największy udział w ogólnej ilości sprzedanych m³.

Przy zwykłej taryfie licznikowej, w której pobiera się miesięczną opłatę za gaz, wystarczy pomnożyć przewidywaną sprzedaż m³ gazu przez nową cenę gazu, by otrzymać przewidywane dochody. Kontrolę dochodowości projektowanej taryfy blokowej oraz kontyngentów w poszczególnych blokach, czy rzeczywiście odpowiadają zapotrzebowaniu danego odbiorcy, osiągamy na pod-

Tablica I.

Wielkość mieszkań oraz zużycie gazu.

Ilość pokoi bez kuchni	Ilość odbiorców	Odbiorcy x pokoje	Zużycie roczne m³	Zużycie roczne 1 odbiorcy m³
1	109	109	9 171	84
2	419	838	45 222	107
3	578	1 734	90 869	162
4	245	980	62 001	253
5	89	445	26 988	303
6	35	210	14 493	414
7	13	91	5 904	411
8	15	120	5 332	355
	1 503	4 527		



Rys. 5. *Statystyka odbiorców gazu w zależności od wielkości mieszkań i rocznego zużycia.*

stawie zestawień statystycznych, obejmujących ilość odbiorców, ich teraźniejszą konsumcję, ilość izb odbiorców, ilość odbiorców w poszczególnych blokach itd. Segregacja poszczególnych danych nastąpić może w gazowniach mniejszych ręcznie na listach, zaś w gazowniach większych ewent. za pomocą maszyny rachunkowo-statystycznej, pozwalającej na szybkie, dokładne i przejrzyste zobrazowanie i zanalizowanie opracowanych zagadnień. Za podstawę służy tak zwana karta maszynowa, na którą przy pomocy dziurek przenosi się dane z kart wzgl. ksiąg odbiorców. Mając zebrane wszystkie karty odbiorców, posiadających mieszkania jednej wielkości, przepuszczamy je przez maszynę, zaś przy segregacji ręcznej układa się je kolejno według wielkości zużycia, a więc 21 m³ rocznie, 22, 24, 28, 30 itd. Następnie grupujemy osobno wszystkich, których zużycie waha się w granicach 1 ÷ 10 m³, 11 ÷ 20 m³ itd. co 10 m³. Ilość zebranych liczb wpisujemy do tabeli II, której rubryka 5 podaje nam bez żmudnych obliczeń ilość m³ oddanych po cenie zniżonej w poszczególnych kontyngentach. Obniżone w cenie m³ gazu nadwyżkowego naświetlają wydatność ustalonych kontyngentów oraz dochodowość projektowanej taryfy.

Tablica II.
Zestawienie odbiorców 1-izbowych.

Zużycie roczne m³	Ilość odbiorców	Odbiorców razem	Ilość m³ w bloku II		Razem m³	% m³ blok II	Kontyngent
1	2	3	4		5	6	7
521 — 530	1	1	(0 + 1) . 10 . 0,5	5	5	—	520
321 — 520	1	2	(1 + 2) . 200 . 0,5	300	305	3,3	320
271 — 320	1	3	(2 + 3) . 50 . 0,5	125	430	4,7	270
241 — 270	1	4	(3 + 4) . 30 . 0,5	105	535	5,8	240
201 — 240	1	5	(4 + 5) . 40 . 0,5	180	715	7,8	200
191 — 200	2	7	(5 + 7) . 10 . 0,5	60	775	8,4	190
181 — 190	1	8	(7 + 8) . 10 . 0,5	75	850	9,2	180
171 — 180	1	9	(8 + 9) . 10 . 0,5	85	935	10,2	170
161 — 170	3	12	(9 + 12) . 10 . 0,5	105	1 040	11,3	160
151 — 160	—	—					
141 — 150	1	13	(12 + 13) . 20 . 0,5	250	1 290	14,0	140
131 — 140	1	14	(13 + 14) . 10 . 0,5	135	1 425	15,4	130
121 — 130	4	18	(14 + 18) . 10 . 0,5	160	1 585	17,2	120
111 — 120	3	21	(18 + 21) . 10 . 0,5	195	1 780	19,3	110
101 — 110	7	28	(21 + 28) . 10 . 0,5	245	2 025	22,0	100
91 — 100	12	40	(28 + 40) . 10 . 0,5	340	2 365	25,7	90
81 — 90	5	45	(40 + 45) . 10 . 0,5	425	2 790	30,4	80
71 — 80	7	52	(45 + 52) . 10 . 0,5	485	3 275	35,5	70
61 — 70	13	65	(52 + 65) . 10 . 0,5	585	3 860	42,0	60
51 — 60	7	72	(65 + 72) . 10 . 0,5	685	4 545	49,3	50
41 — 50	11	83	(72 + 83) . 10 . 0,5	775	5 320	58,0	40
31 — 40	7	90	(83 + 90) . 10 . 0,5	865	6 185	67,0	30
21 — 30	8	98	(90 + 98) . 10 . 0,5	940	7 125	77,5	20
11 — 20	7	105	(98 + 105) . 10 . 0,5	1015	8 140	88,5	10
1 — 10	4	109	(105 + 109) . 10 . 0,5	1070	9 210	100,0	

W rubryce pierwszej wpisujemy granice zużycia, w drugiej ilość odbiorców, w rubryce trzeciej kolejną sumę liczby odbiorców z rubryki drugiej, w rubryce czwartej obliczamy ilość m³ oddanych po cenie zniżonej, w rubryce piątej kolejną sumę obniżonych m³, w rubryce szóstej % obniżonych m³, oraz w rubryce siódmej kontyngenty, odpowiadające granicom zużycia w rubryce pierwszej. Oddziaływanie na dochody gazowni nowej taryfy blokowej z ustalonym kontyngentem w bloku I, np. mieszkań jednoizbowych z kontyngentem 120 m³, podaje nam rubryka piąta. Kontyngent 120 m³ wykazuje 1 585 m³ obniżonych, które należy pomnożyć przez różnicę cen bloku I oraz II, tj. $C_1 - C_2$ czyli 0,25 — 0,12 = zł 0,13, zatem ogólny roczny dochód zmniejszy się o 1 585 m³ × 0,13 zł = = zł 206,05. Przy ustaleniu kontyngentu 180 m³ rocznie czyli 15 m³/mies. roczny dochód gazowni z mieszkań jednoizbowych zmniejszy się o 850 m³ × 0,13 zł = zł 110,50. Ustalając kontyngenty dla poszczególnych gospodarstw domowych oraz ich wpływ na dochodowość gazowni na podstawie tablicy II, otrzymamy w rezultacie ogólne różnice w dochodach dla wszystkich mieszkań 1 ÷ 8-izbowych.

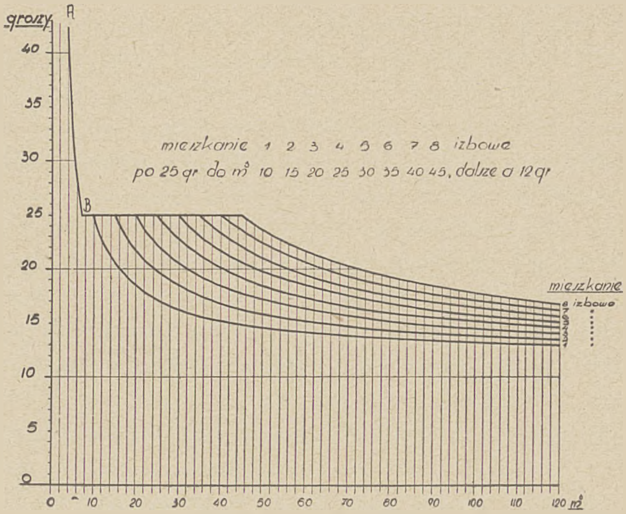
Tablica III.

Różnica w dochodowości.

Blok I = 25 gr/m³, blok II = 12 gr/m³.

Ilość izb	m³/mies. w bloku I	Różnica w dochodzie zł +	Różnica w dochodzie zł —
1	10	—	206,05
2	15	—	675,35
3	20	—	870,85
4	25	--	609,84
5	30	—	49,08
6	35	34,16	—
7	40	71,08	—
8	45	51,98	—
Razem zł		+ 157,22	— 2 411,17 — 2 253,95

Przeprowadzona analiza dochodowości gazowni na podstawie tablicy III, analiza możliwości osiągnięcia przez większość odbiorców grupy najliczniejszej granicy I bloku przy ich dotychczasowym zużyciu gazu, oraz analiza rynku zbytu dają dostateczną ilość wiadomości do powzięcia decyzji. Zbyt wielki kontyngent I bloku może pozbawić taryfę blokową atrakcyjności.



Rys. 6. *Wykres średniej ceny gazu przy taryfie dwublokowej z opłatą gwarancyjną.*

Na rys. 6 przedstawione są krzywe ceny średniej m³ gazu dla poszczególnych odbiorców w zależności od ilości izb. Krzywa *AB* przedstawia cenę średnią za pierwszych 7 m³ gazu, które odbiorca płaci miesięcznie obowiązkowo po cenie podstawowej bez względu na to, czy owych 7 m³ gazu zużyje czy nie. Nie można bowiem uwzględniać tylko interesu odbiorcy, a zostawić na uboczu ekonomiczne prowadzenie gazowni. Odczytanie, zainkasowanie, oraz zaksięgowanie należności za cenę 1 m³ gazu miesięcznie, tj. za 0,25 zł nie ma już nic wspólnego ze sprawiedliwością społeczną. Nawet odbiorca najmniejszy, posiadający jedno-izbowe mieszkanie, winien z uwagi na gotowość gazowni do jego usług, oraz z uwagi na pokaźne kapitały zainwestowane w produkcji oraz w rozprowadzeniu gazu wykorzystać swoje przyrządy gazowe co najmniej w stopniu średnim. Linia prosta, równoległa do osi poziomej, oznacza cenę I bloku i obowiązuje tylko na przestrzeni kontyngentów poszczególnych bloków. Obecnie ceny podstawowe, obowiązujące w 104 gazowniach, wahają się w granicach od 25 do 60 groszy/m³. Są to skutki niewłaściwej polityki cen, stosowanej często wbrew projektom kierownictwa. Przy wprowadzeniu w życie taryfy blokowej nie należałoby obniżać wysokich cen podstawowych, np. 60 groszy/m³, raczej należy taryfę silniej zróżniczkować niskimi kontyngentami m³ w poszczególnych blokach.

Nie ulega wątpliwości, że taryfa nawet wzorowa pod względem prostoty, zrozumiałości, atrakcyjności, degresywności oraz sprawiedliwości społecznej, nie spowoduje szerszej możliwości zbytu gazu, o ile zmiana taryfy nie zostanie zareklamowana. Ogłoszenia prasowe, do których należą inseraty w prasie codziennej, artykuły inspirowane, ulotki itd., podkreślające korzyści wypływające z nowej taryfy dla odbiorcy, muszą być dla publiczności zrozumiałe, przejrzyste i proste. Poza tym konieczne jest indywidualne rozpowszechnianie taryfy przez personel własny, jak urzędnicy, inkasenci, odczytywacze gazomierzy, monterzy itp. Duże usługi oddać mogą kursy, szkoły gospodarstwa domowego, pokazy oszczędnego gotowania na gazie, wykłady informacyjne w związkach kobiecych, współpraca z instalatorami itp.

T a r y f y s p e c j a l n e. Stosownie do taryfy ogólnej oraz specjalnej, dzielimy odbiorców gazu na ogólnych oraz specjalnych, pobierających gaz na podstawie indywidualnych taryf specjalnych, których nie podaje się do wiadomości ogólnej i do których nie każdy odbiorca jest uprawniony. Nie może tu obowiązywać zasada równej ceny. Ustalanie taryfy specjalnej dla odbiorcy specjalnego poprzedza drobiazgowa informacja co do dotychczasowych warunków eksploatacyjnych danego warsztatu pracy, warunków konkurencyjnych paliwa zastępczego z uwzględnieniem cech dodatnich gazu, jak wielostronność zastosowania, czystość, wygoda itp. Górna granica ceny zależna będzie od umiejętności kupieckiej kierownictwa gazowni, zaś dolną granicę ceny stanowi koszt gazu loco zbiornik, następnie koszt zmienny, czyli koszt surowca i robocizny po potrąceniu dochodów z produktów ubocznych, o ile z drugiej strony dany warsztat pracy ożywi miejscowe życie gospodarcze, a pośrednio powiększy dochody samorządu przez zwiększony wpływ podatków. Wykorzystanie zdolności produkcyjnej gazowni jest jednym z najważniejszych zadań jej kierownictwa; obniża bowiem wpływ na cenę jednostkową kosztów stałych, które obowiązują w równej wysokości, bez względu na stopień wyzyskania zdolności produkcyjnej gazowni.

Inż. BOLESŁAW MANIECKI
Łuck

Wodociągi i kanalizacja miast Wołynia.

(Dokończenie).

Krzemieniec.

Krzemieniec jest miastem powiatowym, położonym na zboczach jaru, na dnie którego płynie potok Irwa, wpadający do rz. Ikwy w odległości około 3 km od miasta. Pod względem sanitarnym stan miasta — w szczególności w śródmieściu — przedstawia się fatalnie. Wielka ilość domów nie posiada nawet podwórz, ustępów i śmietników. Jedynie część miasta, w obrębie kolonij położonych na wysokich stokach, odpowiada prymitywnym wymogom higieny.

Ostatnia epidemia czerwonki w r. 1935, na którą zapadło około 1 000 osób,w tym 25% śmiertelnie, wykazała jak bardzo trudna jest walka z chorobami zakaźnymi, gdy miasto nie posiada dobrej wody i kanalizacji.

Wodę zakażoną (dobrej wody brak) miasto czerpie z 46 studzien publicznych i 130 studzien prywatnych; średnia głębokość studzien około 12 m. Woda do mieszkań dostarczana jest przez 7 woziwodów i 15 nosiwodów; przeciętna cena za 1 m^3 wody 2,50 zł.

W tych warunkach żyjąc, miasto usilnie dążyło do realizacji sprawy wodociągowej i kanalizacyjnej. Projekty wodociągów i kanalizacji zostały wykonane w r. 1938.

Założenia obu projektów oparto na szkicowym planie zabudowy, który jest obecnie w trakcie wykonywania. Według danych, dotyczących planu zabudowy, miasto zostało podzielone na 4 strefy zabudowy (tablica XV), obejmujące łącznie obszar 489,67 ha. Obszar administracyjny miasta wynosi 3 590 ha. Projektem wodociągu i kanalizacji objęto tereny przeznaczone pod przyszłą zabudowę.

Tablica XV.

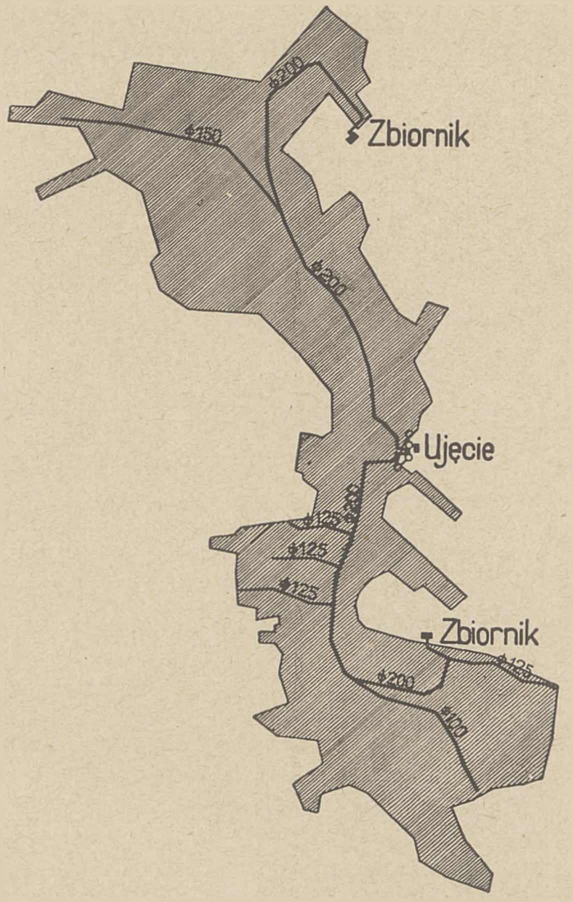
Podział m. Krzemieńca na strefy zabudowy.

Strefa	Obszar ha	Ilość mieszk. na ha	Ilość mieszkańców	Stosunek wielkości stref do obszaru objętego projektem %	Stosunek wielkości stref do obszaru administracyjnego %	Zużycie wody l/md
I	56,48	150	8 470	11,3	1,55	40
II	66,68	150	10 010	13,6	1,85	50
III	80,86	75	6 080	16,5	2,25	80
IV	285,65	40	11 440	58,6	7,95	30
Razem	489,67		36 000	100,0	13,6	

Wodociągi.

Projekt generalny przedstawia rys. 15.

Studia poszukiwawcze za wodą, po odrzuceniu alternatywy ujęcia wody z rzeki, jak również ze



Rys. 15. *Wodociągi m. Krzemieńca. — Projekt generalny. — Projekt wykonało w r. 1938 Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

źródeł wypływających na stokach gór, doprowadziły do decyzji szukania wody artezyjskiej przez wiercenie głębinowe. Jednocześnie ze studiami do projektu odwiercono jedną studnię ∅ 16″ do głębokości 100 m i zadecydowano ująć wodę, na którą natrafiono na głębokości 59,15 m ÷ 71,15 m studni, w spękanych dolomitach. Próbne pompowanie wykazało, że studnia posiada wydajność dostateczną, aby zaopatrzyć miasto w wodę na okres pierwszych 15 lat. Jako 100% rezerwę odwiercono następnie studnię drugą, w odległości 108 m od pierwszej i natrafiono na wodę na tej samej głębokości, w dolomitach. Studnia nr 2 posiada głębokość 80 m. Badania wody wykazały jej dobroć i przydatność do celów wodociągowych.

Założenia projektu są następujące:

1. Wodociąg będzie zasilany wodą artezyjską ze studzien wierconych.

2. Studnie mają dostarczyć wody w ilości potrzebnej do pokrycia średniego rocznego rozbioru w ciągu 16 godzin pompowania, oraz rozbioru letniego w ciągu około 22 godzin pompowania, licząc spożycie na końcu 30-letniego okresu amortyzacyjnego.

3. Woda ze studzien pompowana będzie za pomocą pomp głębinowych do 2 zbiorników wyrównawczych końcowych, umieszczonych na przeciwległych końcach miasta. Pojemność zbiorników jest jednakowa i wynosi po 420 m³.

4. Całe miasto podzielono na 2 strefy zasilania (tablica XVI):

a) strefa południowa — górna obejmuje część miasta, leżącą na południe od ujęcia, ze zbiornikiem końcowym pod górą Bony;
b) strefa północna — dolna obejmuje dolną część miasta, leżącą na północ od ujęcia; zbiornik wyrównawczy dla tej strefy projektuje się pod górą Dziewiczą.

Tablica XVI.

Podział m. Krzemieńca na strefy dla projektu wodociągów.

Strefa	Obecna ilość mieszkańców	Ilość mieszkańców po 30 latach
Południowa	11 000	19 500
Północna	3 000	16 500
Razem	14 000	36 000

Podział miasta na dwie strefy zasilania podyktowany jest warunkami lokalnymi. Dzisiejsze centrum miasta, skupiające się wokół Liceum Krzemienieckiego, leży na południe od ujęcia. Część północna skupia się u wylotu jaru Irwy, w pobliżu dworca kolejowego i elektrowni. Oba te skupienia są obecnie zupełnie wyraźnie wyodrębnione i oddzielone pasem terenów stosunkowo słabo zabudowanych.

Tereny strefy południowej leżą miejscami około 100 m wyżej od dolnych części strefy północnej. Aby cały obszar miasta zaopatrzyć w wodę bez podziału na strefy, trzeba by zbiornik wyrównawczy założyć o z górą 30 m niżej, niż to się projektuje, a przez to wiele terenów w części południowej, zabudowanych nowoczesnymi willami, znalazłoby się poza strefą zasilania.

5. Sieć rurociągów i oba zbiorniki projektuje się w rozmiarach potrzeb 30-letniego okresu amortyzacyjnego, pompy głębinowe na lat 15.

Średnie roczne zużycie dobowe wyniesie po 15 latach:

dla strefy południowej 584 m³/dobę — z ujęcia 10,2 l/sek przy 16-godzinnym pompowaniu,

dla strefy północnej 282 m³/dobę — z ujęcia 4,9 l/sek.

Po latach 30 średnie zużycie dobowe wyniesie:

dla strefy południowej 975 m³/dobę — z ujęcia 17,1 l/sek,

dla strefy północnej 571 m³/dobę — z ujęcia 11,81 l/sek.

Zapotrzebowanie po 15 latach wynosi dla obu stref 15,1 l/sek. Tę ilość wody dostarczy odwiercona studnia 100 m głębokości przy depresji 19,0 m. Wysokość tłoczenia pomp 95 m.

Na okres 15-letni zaprojektowano odwiercenie 2 studni, z których każda dostarczy 15,1 l/sek. Na końcu okresu amortyzacyjnego zapotrzebowanie wody wyniesie 28,9 l/sek, co otrzyma się z 2 studzien, przy wydajności każdej studni 14,45 l/sek i depresji 18 m. W przyszłości przewiduje się odwiercenie 4 studni, dla każdej strefy po dwie.

Na terenie ujęcia zaprojektowano małą stację obsługi, mieszczącą w sobie rozdzielnię, warsztat i mieszkanie obsługującego stację.

Dla domów, położonych w strefie południowej, powyżej poziomu umieszczenia zbiornika, zaprojektowano ręcznie obsługiwaną przetłocznię.

Koszt budowy sieci wodociągowej wg założeń projektu przedstawia się następująco:

rurociągi	∅ 200 mm	6 039 mb	233 105,40 zł
„	∅ 150 mm	1 083 mb	30 778,86 zł
„	∅ 125 mm	3 232 mb	78 850,80 zł
„	∅ 100 mm	30 722 mb	597 235,68 zł
armatura			100 050,00 zł
			1 040 020,74 zł

Koszt ogólny wodociągów:

Sieć rurociągów	1 040 020,74 zł
Ujęcie	101 218,44 „
Zbiorniki	60 000,00 „
Przetłocznia	7 000 00 „
Nieprzewidziane	41 760,82 „
	1 250 000,00 zł

Jako program minimalny przewiduje się wykonanie całkowite ujęcia (2 studnie i stacja), przeprowadzenie rurociągu głównego do zbiornika strefy południowej, wykonanie zbiornika i część rurociągów tej strefy. Koszt programu minimalnego określono na sumę 350 000 złotych. Na rok 1939 przewidziano wykonanie połowy programu minimalnego.

Przeprowadzona analiza rentowności daje następujące wyniki:

Cena sprzedażna 1 m³ wody wynosi:

w roku	pierwszym	1,20 zł
„	piątym	0,48 „
„	dziesiątym	0,47 „
„	piętnastym	0,38 „

Kanalizacja.

Jako zasadniczy system kanalizacji przyjęto dla Krzemieńca kanalizację sanitarną. Wody deszczowe spływają po stokach naturalnym spadkiem do potoku Irwy. Ponieważ w niektórych punktach miasta ilości spływającej wody są dość znaczne i płyną falą, zajmując w tym czasie całą ulicę, zaprojektowano 5 oddzielnych kanałów burzowych.

Na całość projektu kanalizacji (rys. 16) składa się:

Kolektor ∅ 40 cm	dług.	4 960,00 m
Kanały sanitarne ∅ 25 cm	„	36 194,50 m
Kanały burzowe od ∅ 60 cm do ∅ 100 cm	„	1 259,00 m

Mechaniczna oczyszczalnia.

Jednocześnie z projektem kanalizacji połączono projekt regulacji potoku Irwa i związaną z regulacją potoku oraz trasą kolektora głównego,

budowę nowej arterii komunikacyjnej, biegnącej wzdłuż potoku.

Trzy więc zagadnienia:

1) kanalizacja,
2) regulacja potoku,
3) budowa nowej arterii

tworzą razem projekt kanalizacji i są łącznie rozpatrywane.

Ilość wód sanitarnych przedstawiono w tablicy XVII.

Ilość wód deszczowych dla regulacji potoku i do obliczenia kanałów burzowych obliczono wzorami Bürkli-Zieglera, na podstawie empirycznych danych, zaobserwowanych na miejscu.

Całkowita ilość wód deszczowych maksymalnych w potoku wynosi 35 m^3/sek w punkcie skrzyżowania szosy Dubieńskiej z potokiem, przy zlewni 13,94 km^2.

Spadki kanałów, ze względu na bardzo górzysty charakter miasta, posiadają dużą rozpiętość od $3^0/_{00}$ do $120^0/_{00}$. W związku z tym, 21% kanałów zaprojektowano z kamionki.

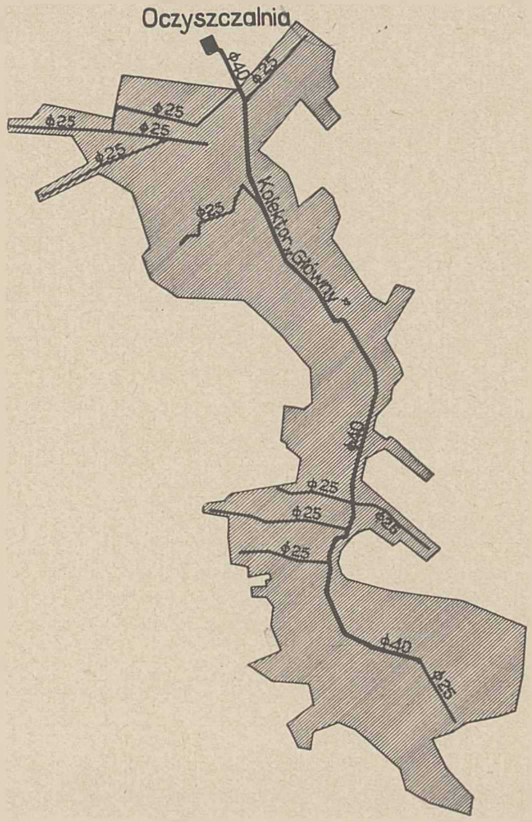
Prędkości przepływu ścieków:

$$V_{min} = 0{,}20 \text{ m/sek}$$
$$V_{max} = 2{,}18 \text{ m/sek.}$$

Kolektor główny posiada ∅ 40 cm. Wszystkie kanały sanitarne zaprojektowano ∅ 25 cm, kanały burzowe ∅ 60 cm, 70 cm, 80 cm i 100 cm.

Sprawę płukania sieci i wentylacji rozwiązano podobnie jak w kanalizacji m. Równego i Łucka.

Mechaniczną oczyszczalnię ścieków usytuowano za miastem, w odległości około 500 m od szosy Dubieńskiej. Odpływ z oczyszczalni do rzeki przewidziano uregulowanym korytem potoku Irwa.



Rys. 16. *Kanalizacja m. Krzemieńca. — Projekt generalny. — Projekt wykonało w r. 1938 Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

Regulację potoku przeprowadzono przy następujących założeniach:

a) ująć trasę koryta potoku w sytuacji, w łuki i proste, nadając jej wyraźny i trwały bieg,

b) zastosować spadki takie, aby płynąca

Tablica XVII.

Obliczenie ilości ścieków dla projektu kanalizacji m. Krzemieńca.

Strefa	Obszar objęty kanal. ha	Gęstość zaludn. m/ha	Przeciętne zużycie wody l/md	Przeciętny spływ jednost. l/sek/ha	Maksym. spływ jednost. l/sek/ha	Wody gruntowe $100^0/_0$ l/sek/ha	Sumaryczny współcz. obciąż. kanal. l/sek/ha	Średni spływ wód sanit. l/sek	Maksym. spływ wód sanit. l/sek
I	56,48	150	40	0,0555	0,125	0,125	0,250	3,14	7,06
II	66,68	150	50	0,0695	0,156	0,156	0,312	4,63	10,40
III	80,86	75	80	0,0555	0,125	0,125	0,250	4,49	10,11
IV	285,65	40	30	0,0111	0,025	0,025	0,050	3,17	7,14
Razem	489,67							15,43	34,71

woda nie zamulała i nie rozmywała dna potoku,

c) uregulowaną trasę prowadzić tak, aby nie narażać miasta na wygórowane koszty, związane z wykupem gruntów i budynków, które by były przeznaczone do rozbiórki, jako leżące na trasie,

d) zastosować odpowiedni do ilości wody przekrój uregulowanego potoku, który by pomieścił wodę deszczową z całej jego zlewni, przy najbardziej groźnych opadach.

Potok otrzymał regulację progową i przekrój poprzeczny trapezowy.

Sprawa budowy arterii dojrzała z chwilą przystąpienia do projektowania kanalizacji miasta. Przebiegającą po dnie kotliny trasę arterii, na odcinku od browaru do ul. Wiśniowieckiej, obrano jednocześnie za trasę kolektora głównego. Trasując w terenie kolektor główny, zaprojektowano jednocześnie po uzgodnieniu z Wydziałem Powiatowym, Zarządem Miasta, oraz Biurem Planu Zabudowy przy Komisji Planowania Regionalnego w Łucku, arterię komunikacyjną. Trasę przeprowadzono pod kątem możliwości terenowych, łącznie z regulacją potoku. Dlatego też sprawa budowy nowej arterii, sprawa regulacji potoku i trasa kolektora głównego musiały być rozpatrywane jako jedna całość, wspólnie projektowana i uzgodniona.

Kosztorys budowy kanalizacji przedstawia się następująco:

Sieć kanalizacyjna sanitarna	1 334 762,29 zł
Sieć burzowa	82 324 96 „
Mechaniczna oczyszczalnia	288 000,00 „
	1 705 087,25 zł
Regulacja potoku	164 231,64 zł
Budowa arterii	698 037,78 „

Łącznie przewidywane koszty, objęte projektem, wynoszą 2 651 721,65 zł.

Projekt przewiduje stopniową rozbudowę kanalizacji, dzieląc całość na 5 etapów budowy. Koszt budowy serii I wynosi 30%, II — 20%, III — 20%, IV — 17%, V — 13% ogólnych kosztów.

Program minimalny, obejmujący budowę kolektora, część kanałów sanitarnych śródmieścia, 1 segment oczyszczalni, oraz częściowe uregulowanie potoku, zamyka się sumą wydatków 980 000 zł.

Obliczenie rentowności dla tego okresu wykazuje, że opłata od odprowadzenia 1 m³ zużytej wody wyniesie:

w pierwszym	roku	1,05 zł
w piątym	„	0,33 „
w dziesiątym	„	0,40 „
w piętnastym	„	0,30 „

Koszt budowy kanalizacji w przeliczeniu na 1 mieszkańca daje obciążenie w wysokości 49,71 zł.

Projekt został przychylnie zaopiniowany przez Kolegium Rzeczoznawców przy Związku Miast.

Miasto, po otrzymaniu zatwierdzonego projektu, przystąpi niezwłocznie do robót w terenie, przy czym na roboty w roku 1939 przewidziano już pewne sumy, jednocześnie miasto czyni starania o uzyskanie pożyczki. Zarówno sprawa budowy wodociągu, jak i kanalizacji, jest dla Krzemieńca tak bardzo paląca, jak może w żadnym innym mieście na Wołyniu i dlatego starania miasta w zakresie uzyskania kredytów powinny znaleźć należyte uznanie w Związku Miast i Funduszu Pracy w pierwszej kolejności.

Janowa Dolina.

Janowa Dolina, położona nad brzegiem Horynia w odległości 18 km od Kostopola, z chwilą powstania w r. 1928 Państwowych Kamieniołomów, z głuchej puszczy rozrasta się stopniowo w ośrodek przemysłu kamieniarskiego. Skupiając przy warsztatach pracy, w miarę rozwoju kopalni, coraz to większą ilość pracowników, Kierownictwo Kamieniołomów powzięło w r. 1932 myśl budowy osiedla dla robotników. Myśl ta została zrealizowana w r. 1934, w postaci zgody władz i w wykonaniu planu zabudowy osiedla na powierzchni około 110 ha. W r. 1935 ilość zatrudnionych robotników sięga 3 000 osób. Kierownictwo przystępuje do budowy osiedla kredytami własnymi i Towarzystwa Budowy Osiedli Robotniczych. Projekt ogólny przewiduje budowę około 300 domków robotniczych, bliźniaczych, oraz szereg budynków użyteczności publicznej.

Wodociągi.

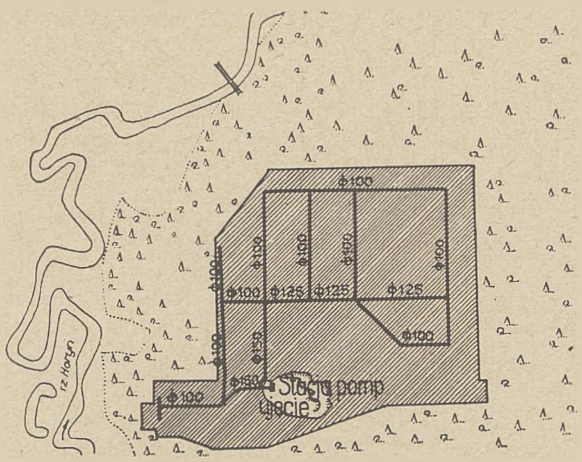
Na terenie nowopowstającego osiedla, od pierwszej chwili jego powstawania dał się odczuć brak wody. Studnie odwiercone na terenie osiedla posiadały znikomą wydajność wody i to w dodatku wody nie odpowiadającej warunkom, stawianym wodzie. Bardzo ważnym momentem, przemawiającym za wodociągiem, było bezpieczeństwo pożarowe. Wszystkie domki na osiedlu

budowane były z drzewa (obecnie budują się domki murowane) i w razie pożaru nie byłoby mowy o jakimkolwiek ratunku.

Jako ujęcie dla wody, przeznaczonej dla przyszłego wodociągu, służy studnia odwiercona na dnie kopalni, początkowo jako ∅ 3", a następnie jako ∅ 14" — do głębokości 35 m od dna kopalni. Pompowanie próbne wykazało olbrzymią wydajność studni, bo 22 l/sek, przy depresji 4,7 m od dna kopalni. Analiza wody wykazała zdatność wody dla potrzeb wodociągu.

Zapotrzebowanie wody w rozmiarach maksymalnych obliczono na 0,102 l/sek/ha, co daje 11,52 l/sek, przy przyjęciu zużycia 50 l/mieszkańca i dobę i zaludnienia w przyszłości 80 mieszkańców na ha. Równoczesny rozbiór maksymalny i pożarowy wynosi 0,102 l/sek/ha + 10 l/sek, co daje 21,52 l/sek.

Całość wodociągu dla Janowej Doliny (rys. 17) stanowi stosunkowo małą jednostkę, gdyż przy pełnej rozbudowie osiedla normalne dzienne zużycie wody wyniesie około 450 m³.



Rys. 17. *Wodociągi osiedla Janowa Dolina. — Projekt generalny. — Projekt wykonało Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

Dla dostarczenia wody ze studni do sieci rurociągów zaprojektowano automatyczną stację pomp, a dla wywołania potrzebnego ciśnienia zastosowano hydrofory. Stacja pomp została wyposażona w 4 pompy o wydajności 5,3 l/sek każda, z wysokością podnoszenia 55,5 m, oraz w dwa hydrofory o łącznej objętości 15,5 m³ (∅ 1,8 m, h = 3,00). Budynek stacji pomp i hydroforów usytuowano na dnie kopalni, w odległości 2 m od studni.

Rozbiór wody na terenie ujęcia przewiduje się ze studzienek ulicznych.

Sieć rurociągów zaprojektowano następująco:

rur	∅ 150 mm	676 mb
„	∅ 125 mm	844 mb
„	∅ 100 mm	10 744 mb

prócz tego 59 zasuw, 93 hydranty, oraz 93 studzienki rozbiorcze.

Całkowity kosztorys budowy wodociągów:

Studnia	17 794,50 zł
Stacja pomp i hydroforów	40 620,50 „
Sieć rurociągów	329 382,00 „
Nieprzewidziane	12 203,00 „
	400 000,00 zł

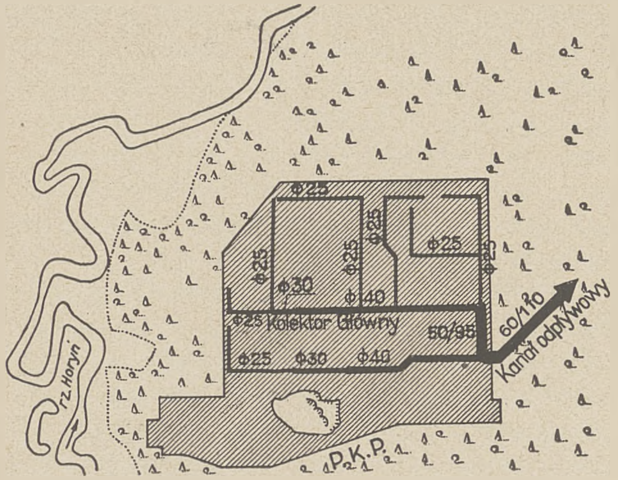
Przy spodziewanej ilości 10 000 mieszkańców po rozbudowie osiedla, koszt budowy w przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniesie 40 zł. Koszt własny produkcji 1 m³ wody wyniesie 0,11 zł.

Budowę wodociągu rozpoczęto w r. 1936. Stan dzisiejszy przedstawia się w ten sposób, że wybudowano studnię, stację pomp, którą wyposażono na razie w 2 pompy i banię hydroforową, oraz sieć rurociągów ogólnej długości 2 720 mb. Dalsza rozbudowa wodociągu postępuje równolegle z budową osiedla.

Kanalizacja.

Od pierwszej chwili budowy osiedla robotniczego, problem usuwania nieczystości i zachowania osiedla na odpowiednim poziomie sanitarnym był troską Kierownictwa, które po wykonaniu projektu wodociągów, przystąpiło do wykonania projektu kanalizacji. Projekt (rys. 18) wykonał inż. J. Mostowski, b. kierownik Biura Projektów Wodociągowo-Kanalizacyjnych w Łucku.

Zaprojektowano system kanalizacji ogólnospławnej. Układ terenu na nowopowstającym osiedlu nie posiada naturalnego spływu do rzeki Horyń i należało szukać odpływu sztucznego, który by stosunkowo najkrótszą drogą odprowadził ścieki do rzeki. Projekt przewiduje wpuszczenie ścieków bezpośrednio do rz. Horyń, bez jakiejkolwiek oczyszczalni, a to ze względu na to, że stosunek rozcieńczenia ilości ścieków do ilości wód w rzece jest bardzo duży. Rzeka Horyń prowadzi w okolicy Janowej Doliny przy stanach średnich z najniższych 13,3 m³/sek (rozcieńczenie 1:1 683), przy stanach średnich miesięcznych 30,3 m³/sek (rozcieńczenie 1:3 835).



Rys. 18. *Kanalizacja osiedla Janowa Dolina. — Projekt generalny. — Projekt wykonał w r. 1938 inż. J. Mostowski (Warszawa).*

Projektem kanalizacji objęto obszar projektowanego osiedla, wynoszący 108 ha, za wyjątkiem terenów szkoły powszechnej. Stan zaludnienia w chwili wykonania projektu (1938 r.) wynosił około 1 200 mieszkańców. Przyjęto do założeń projektu jedną strefę zabudowy — 70 mieszkańców na ha, co daje 7 500 mieszkańców na całym terenie osiedla po jego wybudowaniu.

Ilość wód brudnych ustalono, przyjmując spożycie przeciętne wody 50 l/md. Maksymalny odpływ wynosi 0,0729 l/sek/ha. Sumaryczny odpływ ścieków z całej powierzchni 108 × 0,0729 = 7,90 l/sek, nadto przy obliczeniu przekrojów kanałów przyjęto dodatek na wody przypadkowe i drenowe w wysokości 100% wód brudnych.

Ilości wód deszczowych obliczono metodą racjonalną, opierając się na prawie prawdopodobieństwa (w danym wypadku 66,6%, tj. raz na 18 miesięcy) częstości pojawiania się deszczów o określonym natężeniu w pewnym okresie czasu.

Współczynnik parowania i wsiąkania przyjęto dla całego terenu 0,1.

Równanie prostej spływu jednostkowego:

$$q = \frac{47 \times 0{,}1}{F^{0{,}05}} \text{ l/sek/ha.}$$

Kolektor główny zaczyna się przekrojem ∅ 25 cm, zaś u wylotu do otwartego rowu odpływowego dług. 830 m do rzeki Horyń, posiada przekrój 60×110 cm. Rów otwarty biegnie w głębi lasu z dala od zabudowań.

Spadki kanałów wahają się od 2,8‰ do 37‰.

Prędkości przepływu: $V_{min} = 0{,}39$ m/sek,
$V_{max} = 1{,}63$ m/sek.

Zastosowano przekroje kanałów o ∅ 25 cm, 30 cm i 40 cm, oraz typ jajowy podwyższony 50/95 cm i 60/110 cm.

Projekt przewiduje budowę kanałów wg średnic w ilości:

kanałów ∅ 25 cm	8 525 mb
„ ∅ 30 cm	780 „
„ ∅ 40 cm	2 145 „
„ 50 × 95 cm	322 „
„ 60 × 110 cm	1 975 „
Razem	13 747 mb

Tablica XVIII.
Analiza cen do kosztorysu.

Średnica kanału cm	Całkowity koszt budowy 1 mb kanału w zł — Głębokość kanału m: 1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
25	12,11	16,31	20,81	25,30	30,23	35,16
30	15,17	20,43	26,04	31,65	37,81	43,97
40	19,93	25,19	30,80	36,41	42,57	48,73
50/95	34,18	40,49	47,23	53,96	61,35	68,74
60/110	47,44	53,75	60,49	67,22	74,61	82,00

Koszt budowy kanalizacji przedstawia się następująco:

Kolektor główny „A“	65 755,00 zł
Kanały boczne o ∅ 25 do 40 cm	277 835,91 „
Kanał odpływowy 60/110 cm	136 000,00 „
Rów odpływowy	10 070,00 „
Wpusty uliczne	40 731,24 „
Różne nieprzewidziane	9 607,85 „
Razem	540 000,00 zł

Ponieważ projekt został wykonany w roku 1938 i przedstawiony Ministerstwu Spraw Wewnętrznych do zatwierdzenia w końcu 1938 r., budowa kanalizacji będzie rozpoczęta w r. 1939, na co przewidziano w budżecie odpowiednie kredyty.

Włodzimierz.

Włodzimierz jest miastem powiatowym, położonym nad rzeką Ług. Ma ono na Wołyniu największe szanse rozwoju, ze względu na swe położenie na przyszłych szlakach komunikacyjnych i widoczny stały przyrost mieszkańców (2%).

Budowę geologiczną terenu tworzą od powierzchni do głębokości około 4 m piaski, dalej pokłady kredy o znacznej miąższości; w kilku punktach miasta mamy teren bagnisty z pokładami torfu do głębokości 10 m. Przez miasto przepływa potok Smocz, który jest dotychczas jedynym recypientem wód deszczowych części wschodniej i środkowej miasta, posiada zlewnię 570 ha. Opracowany w roku 1931 projekt regulacji potoku Smocz do dnia dzisiejszego nie jest realizowany. Zamierzenia regulacji potoku powstały już w roku 1924, kiedy Zarząd Miejski, jak i władze nadzorcze zwróciły uwagę na anormalność znajdowania się w centrum miasta zanieczyszczonego potoku, rozsadnika wszelkich chorób, oraz łąk bagnistych, które po osuszeniu mogłyby służyć jako tereny budowlane.

Projekt przyszłej kanalizacji bierze pod uwagę częściowo założenia regulacji potoku w ten sposób, że przewiduje na terenie potoku w centrum miasta trasę kolektora, który zbierze wszystkie wody deszczowe i osuszy tereny zabagnione.

Obszar administracyjny miasta wynosi 7 473 ha, z ludnością wg stanu na 1 XI 1938 r. 31 288 mieszkańców.

W chwili obecnej opracowuje się w Biurze Planowania projekt wstępny do planu zabudowy. Projekty wodociągowe i kanalizacyjne obejmują zasięgiem obszar miasta, przewidziany pod zabudowę. Miasto zostało podzielone na 4 strefy zabudowy (tablica XIX) na obszarze 926,53 ha,

Tablica XIX.

Podział m. Włodzimierza na strefy zabudowy.

Strefa	Obszar ha	Ilość mieszk. na ha	Ilość mieszkańców
I	62,68	200	12 536
II	198,85	100	19 885
III	193,72	50	9 686
IV	471,28	25	11 782
Razem	926,53		53 889

Rys. 19. *Wodociągi m. Włodzimierza. — Projekt generalny. — Projekt wykonuje Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

z przewidywaną ludnością około 54 000 mieszkańców.

Wodociągi.

Projektem wodociągu (rys. 19) objęto cały obszar, przewidziany do zabudowy.

Pod ujęcie wybrano tereny na przedłużeniu ulicy Podzamcze, w odległości około 300 m od rzeki Ług. Tereny te są tak położone, że jest możli-

Rys. 20. *Wodociągi m. Włodzimierza. — Wiercenie studni ∅ 3" na terenie ujęcia.*

wość dowolnego rozszerzenia ujęcia, w wypadku wiercenia kilku studzien. W miejscu przewidzianym pod ujęcie odwiercono sondę o ∅ 3", głębokości 46 m (rys. 20). Otrzymano samowypływ wody w ilości ok. 4 l/sek. Wodę poddano analizie, która wykazała przydatność jej dla celów wodociągowych. Wiercenie studni o ∅ 350 mm rozpocznie się w marcu r. b.

Ze względu na specjalny charakter terenu, projekt przewiduje 2 strefy zasilania: strefę górną i dolną.

Na całość projektu składa się:
1. Ujęcie wraz ze stacją pomp.
2. Zbiornik terenowy i obok stacja pomp i hydroforów.
3. 3 przetłocznie na wypadek pożaru przy maksymalnym rozbiorze.

Obliczone średnie roczne zużycie wody wyniesie po 15 latach $Q = 1\,554$ m³/dobę, przy 16-godzinnym pompowaniu ujęcie ma dostarczyć $q = 27{,}1$ l/sek; po 30 latach średnie zużycie roczne $Q = 2\,949$ m³/dobę, przy 16-godzinnym pompowaniu ujęcie ma dostarczyć $q = 51{,}2$ l/sek.

Po odwierceniu studni i przeprowadzeniu próbnego pompowania, zostaną wysunięte wnioski co do ilości studzien i jakości pomp, jakie będą zastosowane.

Rurociągi strefy dolnej obliczone są w założeniu układu pierścieniowego z końcowym zbiornikiem. W zachodniej części strefy górnej zaprojektowano dwa rurociągi pierścieniowe, w części wschodniej jeden rurociąg główny.

Ze względu na to, że projekt jest jeszcze w opracowaniu, bliższych szczegółów na razie nie podaje się.

Kanalizacja.

Projekt generalny kanalizacji przedstawia rys. 21.

Charakter płaski terenu narzuca dla miasta system kanalizacji ogólnospławnej. To też z wyjątkiem terenów za torem kolejowym położonych, całe miasto otrzymało system ogólnospławny. Recypientem dla wód kanalizacyjnych będzie rzeka Ług. Zlewnia rzeki we Włodzimierzu wynosi 1 257,3 km². Objętości przepływów są następujące: woda średnia niska 2,8 m³/sek, woda średnia z okresu letniego 3,7 m³/sek, woda średnia roczna 5,4 m³/sek, wody maksymalne 70,0 m³/sek. Spadek zwierciadła wody w granicach od 0,09 ÷ 0,12‰. Ilości wód burzowych wynoszą 48,6 l/sek, co przy niskim stanie wody dałoby rozcieńczenie 1:58, przy stanie średnim rocznym 1:111.

Obliczenie ilości wód brudnych wykonano wg tablicy XX.

Obliczenie ilości wód deszczowych wykonano metodą racjonalną, opierając się na prawie prawdopodobieństwa częstości pojawiania się deszczów o określonym natężeniu w pewnym okresie czasu. Przyjęty w danym wypadku procent prawdopodobieństwa zależy od wielkości danego osiedla i od szkód, jakie z powodu przepełnienia sieci mogłyby nastąpić. Na podstawie próbnych obliczeń przyjęto dla Włodzimierza procent prawdopodobieństwa 60%, zakładając, że przeciętnie raz na 20 miesięcy otrzyma się dopuszczalne przepełnienie kanałów.

Współczynniki parowania i wsiąkania dla odpowiednich stref przyjęto wg tablicy XXI.

Dla Włodzimierza projektowane są kanały betonowe okrągłe o ∅ 25 do 40 cm i jajowe podwyższone 40/76, 50/95, 60/110, 70/125, 80/140, 100/175, 130/210 cm.

Spadki kanałów, ze względu na stosunkowo płaskie ukształtowanie terenu, dla osiągnięcia grawitacyjnego spływu ścieków, są bardzo małe. Kolektor posiada spadki od 0,5 ‰ przez 1‰,

Tablica XX.

Obliczenie ilości ścieków dla projektu kanalizacji m. Włodzimierza.

Strefa	Obszar objęty kanal. ha	Gęstość zaludn. m/ha	Przeciętne zużycie wody l/md	Przeciętny spływ jednost. l/sek/ha	Maksym. spływ jednost. l/sek/ha	Średni spływ wód sanit. l/sek	Maksym. spływ wód sanit. l/sek
I	62,68	200	50	0,0926	0,2084	5,804	13,06
II	194,85	100	50	0,0463	0,1042	9,22	20,30
III	193,72	50	50	0,0232	0,0521	4,48	10,09
IV	197,43	·25	50	0,0116	0,0261	2,29	5,15
Razem	648,68					21,794	48,60

$2^0/_{00}$ do $4,5^0/_{00}$. Kanały boczne posiadają spadki od $0,5^0/_{00}$ do $70^0/_{00}$.

Ogółem zaprojektowano 41 103 mb kanałów, w tym kolektor główny 4 550 mb. Na kolektorze przewiduje się 3 przelewy; pierwszy na ul. Zamkowej do koryta potoku Smocz, drugi na ul. Wodopojnej do istniejącego rowu, prowadzącego

Tablica XXI.

Współczynniki spływu dla m. Włodzimierza.

Strefa	I	II	III	IV
Współczynnik spływu	0,50	0,30	0,20	0,05

Rys. 21. *Kanalizacja m. Włodzimierza. — Projekt generalny. — Projekt wykonuje Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

do rzeki Ług, trzeci na ul. Stromej — krótkim kanałem do rz. Ług.

Prowizoryczne wpuszczenie ścieków w pierwszym etapie, bezpośrednio do rz. Ług, przewidziano przy ul. Ługowej, w drugim przy ul. Stromej. W przyszłości przewidywane jest wybudowanie mechanicznej oczyszczalni ścieków, usytuowanej na prawym brzegu rzeki Ług, w odległości około 600 m od ul. Stromej.

Danych kosztorysowych, ze względu na to, że projekt jest w trakcie wykończenia, nie podaje się.

Kowel.

Miasto powiatowe Kowel położone jest nad rzeką Turią, w korycie pra-Turii, wyrzeźbionym w kredzie przez lodowiec. Płytko leżące pokłady iłów, wypełniające koryto, powodują zabagnienie całej okolicy i miasta. Poziom wód zaskórnych sięga 1 ÷ 2 m pod powierzchnią terenu.

Wodociągi.

Obszar administracyjny miasta wynosi 4 230 ha. Ilość ludności, w okresie prac nad projektem w r. 1936, przyjęto 33 000 mieszkańców. Dla obliczenia rozwoju miasta przyjęto przyrost naturalny 2,5%. Projekt (rys. 22) opracowany jest na 40-letni okres amortyzacyjny.

Miasto pod względem gęstości zaludnienia podzielono na 3 strefy (tablica XXII).

Tablica XXII.
Podział m. Kowla na strefy zaludnienia dla projektu wodociągów.

Strefa	Obszar ha	Ilość mieszk. na ha	Ilość mieszk. po 40 latach
I	111,65	250	27 912
II	340,15	125	42 519
III	322,60	50	16 130
Razem	774,40		86 561

Projekt wodociągu obejmuje więc 774,40 ha o 86 561 mieszkańców po latach 40.

Ujęcie wody zaprojektowano ze studni wier-

Rys. 22. Wodociągi m. Kowla. — Projekt generalny. — Projekt wykonało Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.

conych, dla których wybrano miejsce przy ul. Pomnikowej, w południowo-wschodniej części miasta. Na tym terenie odwiercono 2 studnie o średnicy 350 mm, głębokości 75,5 m. Próbne pompowanie wykazało wydajność studni 18,3 l/sek przy depresji 6,50 m od górnej krawędzi rury, przy depresji zaś 24,33 m przewiduje się wydajność 50 l/sek. Wobec tak wielkiej depresji zastosowano do podnoszenia wody pompy głębinowe. Po zbadaniu wody przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie i Zakład Badania Żywności we Lwowie, okazało się, że woda nadaje się w zupełności do celów wodociągowych.

Projekt został opracowany na następujących założeniach:

1. Ujęcie wody przewidziano ze studzien wierconych.

2. Ilość wody ma zaspokoić zapotrzebowanie średnie w ciągu lat 40. Ujęcie ma dostarczyć po 15 latach 22,2 l/sek. Ustalono, że należy odwiercić 2 studnie, z których każda przy depresji 9,77 m będzie posiadać wydajność 26 l/sek.

3. Woda ze studzien przepompowywana będzie do zbiornika zapasowego, położonego obok stacji pomp.

4. Pompy wysokiego ciśnienia będą tłoczyć wodę ze zbiornika do sieci miejskiej. Zmienny rozbiór wody w sieci pokrywany będzie przy pomocy automatycznych urządzeń hydroforowych.

5. Stację pomp i zbiorniki wodno-powietrzne umieszczono w jednym budynku. Zbiornik zapasowy otrzymał pojemność 1 500 m³.

Wysokość podnoszenia wody wynosi 57 m. Zbiorników wodno-powietrznych zaprojektowano 3 o wymiarach: $d = 2{,}50$ m, $h = 4{,}70$ m każdy, czyli około 21,4 m³ pojemności użytecznej.

Na końcu okresu amortyzacyjnego przewiduje się zużycie:

przeciętne	46,25	l/sek
maksymalne	117,74	„
maks. + pożarowe	131,08	„

Sieć uliczna rurociągów składa się:

rury	∅ 300	mm	525	mb
„	∅ 200	„	8 135	„
„	∅ 150	„	9 325	„
„	∅ 125	„	2 465	„
„	∅ 100	„	29 415	„

zasuw ogółem zaprojektowano 183 szt., hydrantów 393 szt., studzienek ulicznych 25 szt.

Ogólny koszt budowy wodociągu:

Uliczna sieć rurociągów	1 473 566,45 zł
Ujęcie wody	59 741,30 „
Stacja pomp i hydroforów	77 158,48 „
Zbiornik zapasowy	120 000,00 „
Przetłocznia	7 946,00 „
Nieprzewidziane	16 587,77 „
Razem	1 755 000,00 zł

Przy 33 000 mieszkańców wypada koszt na głowę 53,20 zł, przy 87 000 mieszkańców na końcu okresu amortyzacyjnego obciążenie na jednego mieszkańca wynosi 20,00 zł.

Analiza rentowności wykazuje ceny za 1 m³ wody w latach poszczególnych wg tablicy XXIII.

Tablica XXIII.
Analiza rentowności wodociągu m. Kowla.

Rok	Ilość mieszk. korzyst. z wodoc.	Roczne zużycie m³	Ogólne koszty roczne zł	Cena sprzed. 1 m³ zł	Obciąż. 1 mieszk. rocznie zł
1	18 000	65 700	51 040	1,25	2,85
5	20 000	197 000	99 660	0,80	5,00
10	22 500	287 000	115 895	0,64	5,15
15	25 500	372 000	121 295	0,53	4,75

Budowę wodociągu rozpoczęto w 1938 r. Wybudowano do chwili obecnej 2 studnie głębinowe i budynek stacji pomp. W roku 1939 przewiduje się zakup pomp głębinowych, wyposażenie wewnętrzne stacji pomp, oraz budowę części rurociągów ulicznych.

Ze względu na bardzo wysoki poziom wód gruntowych, projektuje się dla Kowla rurociągi żeliwne z elastycznymi połączeniami.

Kanalizacja.

Miasto nie posiada do chwili obecnej projektu kanalizacji.

Sprawa kanalizacji dla miasta będzie problemem bardzo trudnym, zarówno w wykonaniu projektu (bardzo płaski teren), jak i następnie w budowie.

Kowel powinien otrzymać kanalizację ogólnospławną, a dopóki nie zostanie uregulowana rz. Turia, wraz z obniżeniem do 1 m poziomu zwierciadła wody, do tej pory sprawa kanalizacji nie będzie mogła być jasno postawiona w swych założeniach.

Dubno.

Jest to miasto powiatowe, położone nad rzeką Ikwą. Budowę geologiczną terenu miasta charakteryzuje gruby pokład gliny z wkładkami piasku, grubości około 20 m od powierzchni. Pod gliną mamy kredę miąższości ok. 20 m. Pod kredą znajdujemy warstwę wapieni, krzemieni, a na głębokości ok. 90 m wapień spękany wodonośny, dający wodę artezyjską (pod ciśnieniem) z samowypływem, w okolicach niżej położonych.

Wodociągi.

Obszar miasta obejmuje 1 432 ha. Ilość ludności w okresie prac nad projektem, tzn. w roku 1935 wynosiła 15 332 mieszkańców. Do obliczenia rozwoju miasta pod względem ludnościowym przyjęto 2% przyrostu naturalnego.

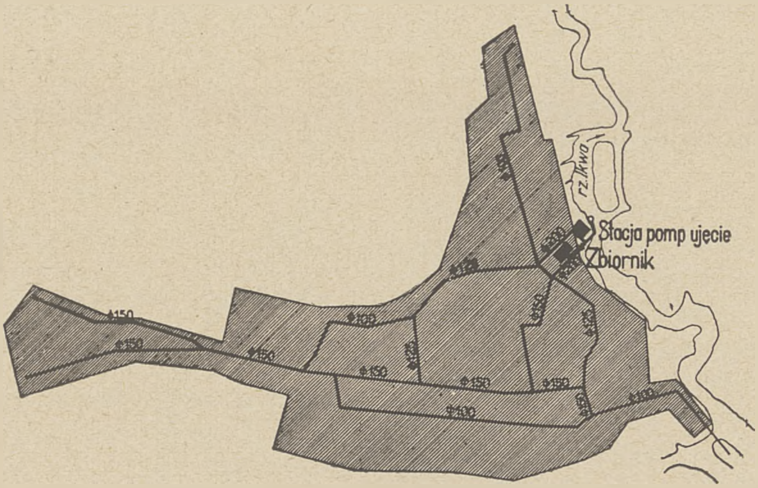
Miasto podzielono pod względem zaludnienia na 3 strefy (tablica XXIV).

Tablica XXIV.

Podział m. Dubna na strefy zaludnienia dla projektu wodociągów.

Strefa	Obszar ha	Ilość mieszk. na ha	Ilość mieszk. po 50 latach
I	27,3	320	8 700
II	24,0	280	6 700
III	58,4	210	12 260
Razem	109,7		27 660

Projektem (rys. 23) objęto obszar 109,7 ha, na którym po latach 50 przewiduje się 27 660 mieszkańców.



Rys. 23. *Wodociągi m. Dubna. — Projekt generalny. — Projekt wykonało Biuro Projektów Wod. Kan. przy Komisji Reg. Pl. Zab. Wołynia w Łucku.*

Ujęcie wody zaprojektowano ze studzien artezyjskich. Wzięto pod uwagę 3 istniejące studnie wiercone, zbadano wodę pod względem jej przydatności do picia i przeprowadzono próbne pompowania. Studnie położone są względem siebie w ten sposób, że tworzą trójkąt równoramienny o bokach około 950 m i podstawie około 340 m. Głębokości studni wynoszą kolejno 66,5 m, 62,5 m i 82,6 m. Do projektu przyjęto założenie: skasować istniejące studnie i wywiercić w pobliżu nową studnię ∅ 16" do głębokości 60 m.

Obliczone zużycie wody po 20 latach wynosić będzie 7,6 l/sek, po 50 latach 15,56 l/sek.

Stację pomp i hydroforów usytuowano obok projektowanego ujęcia. Stacja pomp posiadać będzie 4 pompy o wydajności 5 l/sek każda, wysokość podnoszenia 70 m. Zaprojektowano 3 hydrofory o pojemności 15 m^3 każdy.

Sieć rurociągów składa się:

rury	∅ 200 mm	250 mb
„	∅ 150 „	2 944 „
„	∅ 125 „	1 136 „
„	∅ 100 „	7 732 „

Zasuw ogółem zaprojektowano 80 sztuk, hydrantów 93 szt. i studzienek rozbiorczych 10 szt.

Całkowity koszt przedstawia się następująco:

Ujęcie	47 407,70 zł
Stacja pomp i hydroforów	41 588,70 „
Sieć uliczna	311 036,04 „
Wykup gruntu	26 000,00 „
Nieprzewidziane	33 967,56 „
Razem	460 000,00 zł

Analiza rentowności wykazuje ceny za 1 m³ wody w poszczególnych latach wg tablicy XXV.

Tablica XXV.

Analiza rentowności wodociągu m. Dubna.

Rok	Ilość mieszk. korzyst. z wodoc.	Roczne zużycie m³	Ogólne koszty roczne zł	Cena sprzed. 1 m³ zł	Obciąż. 1 mieszk. rocznie zł
1	10 000	36 500	37 199	1,63	3,72
5	11 000	152 570	71 519	0,75	6,50
10	12 200	187 000	84 775	0,72	6,92

Zaznaczyć tutaj wypada, że aczkolwiek m. Dubno posiada zatwierdzony projekt wodociągów od lat 2, nic w tej sprawie do dnia dzisiejszego nie zrobiono.

Ostróg.

Ostróg jest miastem, położonym w powiecie zdołbunowskim nad granicą z Z. S. S. R. Ogólna powierzchnia zabudowania miasta wynosi 350 ha. W chwili obecnej Ostróg posiada 14 156 mieszkańców.

Ostróg był jedynym miastem na Wołyniu, które posiadało wodociągi zbudowane w roku 1912. Chociaż całkowite urządzenie jest bardzo prymitywne, jednak był to dodatni objaw ustosunkowania się społeczeństwa do potrzeby szukania dobrej wody i zaopatrzenia w nią miasta przy pomocy urządzeń wodociągowych.

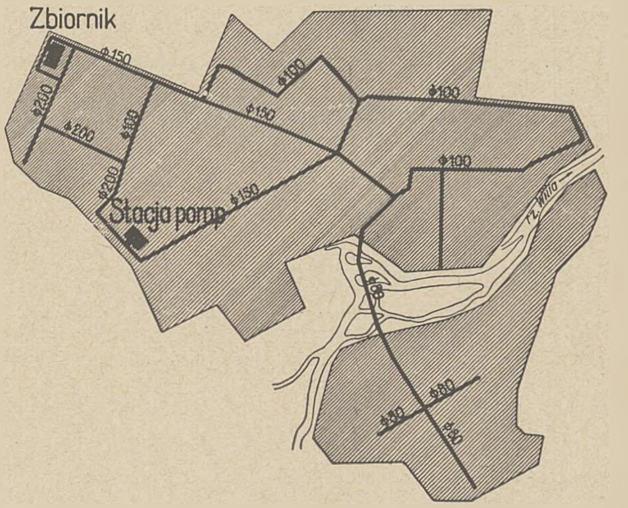
Wodociąg, zbudowany w roku 1912 i w latach następnych rozszerzany, objął obszar miasta 170 ha, zaopatrując około 45% ogółu ludności w wodę. Roczne zużycie wody wynosi 37 000 m³, co daje przeciętne zużycie na mieszkańca i dobę 13,3 l. Dzienne maksimum zużycia wynosi 105 m³, minimum 90 m³. Cena 1 m³ wody 0,50 zł (dane z r. 1924).

Woda dla potrzeb wodociągu ujęta jest z 2 studzien kopanych, o średnicy 1,5 m, głębokości 4,00 m, jako ujęcia źródeł, przy wydajności 1,0 l/sek każda. Woda przepompowywana jest przy pomocy 2 pomp do zbiornika drewnianego o pojemności 246 l i do miasta.

Woda prowadzona jest od ujęcia, odległego o 800 m od miasta, rurami o średnicy 3" do centrum, gdzie znajdują się studzienki rozbiorcze i hydranty. Około 12% nieruchomości na obszarze, objętym zasięgiem wodociągu, posiada połączenia domowe (175 nieruchomości).

Chcąc wodociąg przebudować i rozbudować dla całego miasta, Zarząd Miejski powierzył w r. 1924 opracowanie projektu rozbudowy wodociągu inż. Tad. Szczepańskiemu.

Projekt rozbudowy wodociągu, wykonany przez inż. Szczepańskiego (rys. 24), przewiduje



Rys. 24. Wodociągi m. Ostroga. — Projekt generalny. — Projekt wykonał w r. 1925 inż. T. Szczepański (Tarnów).

zaopatrzenie w wodę całego miasta z ludnością, wynoszącą po 25 latach, przy 2% przyroście naturalnym, 26 000 mieszkańców. Według danych projektu, zużycie w r. 1950 wyniesie ok. 400 m³/dobę.

Ujęcie wody przewidziano z 3 studzien kopanych, głębokich 8 m (typu już istniejącego), o wydajności 5 l/sek każda. Odległość wzajemna studzien 40 m. Stacja pomp ma być wyposażona w 3 pompy o wydajności 12 l/sek każda, przy wysokości podnoszenia 53,50 m.

Zbiornik główny na Kidrach, o pojemności 600 m³, będzie 2-komorowy.

Sieć rurociągów składa się:

rurociągi	∅ 200 mm	1 250 mb
„	∅ 150 mm	2 200 „
„	∅ 100 mm	3 000 „
„	∅ 80 mm	4 000 „
„	∅ 3″ (dawne)	3 000 „
		13 450 mb

Studzienek rozbiorczych przewidziano 35 szt., hydrantów 70 sztuk.

Całkowity koszt rozbudowy wg kosztorysu projektu wynosi 350 000 zł.

Analiza rentowności wykazuje, że koszty produkcji po całkowitej rozbudowie wyniosą 140 000 zł, co da cenę własną 1 m³ wody 0,40 zł.

Niestety, miasto Ostróg, położone na granicy państwa, nie tylko nie rozrasta się, lecz — wprost przeciwnie — ubożeje, a ilość mieszkańców z 17 045 w r. 1924 spadła do liczby 14 156 w r. 1938.

Projekt rozbudowy wodociągu do chwili obecnej nie został zrealizowany i ma małe widoki urzeczywistnienia.

Sprawa kanalizacji miasta do chwili obecnej nie jest rozstrzygnięta.

Sokola Góra.

Sokola Góra jest Szkołą Szybowcową L. O. P. P. Okręgu Wołyńskiego, w powiecie krzemienieckim, w odległości 12 km od Krzemieńca. Ze względu na stosunkowo znaczne wzniesienia terenów szkoły nad doliną rzeki Ikwy, zwierciadło wody gruntowej leży na głębokości około 73 m pod terenem.

Szkoła posiada studnię kopaną głębokości około 70 m, skąd woda czerpana jest wiadrami. W czasie pożaru, który wybuchł w roku 1937, kierownictwo szkoły było bezradne, nie dysponując odpowiednią ilością wody do gaszenia ognia. Po pożarze, wraz z rozpoczęciem odbudowy szkoły, postanowiono wyposażyć szkołę w racjonalne urządzenia wodociągowe, które by — poza zaopatrzeniem mieszkańców w dobrą wodę — gwarantowały dostateczną ilość wody przeciwpożarowej.

Wykonany w Biurze Projektów Wodociągowych przy Komisji Regionalnego Planu Zabudowy Wołynia, projekt wodociągu przewiduje, że wodociąg będzie zasilany wodą ze studni wierconej i ze zbiornika usytuowanego na stoku góry „Sokolej". Przyjęto największą ilość mieszkańców 200 osób. Przeciętne dzienne spożycie wody 60 l/md, czyli 12 m³ na dobę.

Objętość zbiornika wynosi 110 m³. Zbiornik obliczono przy założeniu ilości wody, potrzebnej na pokrycie średniego dziennego zapotrzebowania 60 l/md × 200 = 12 m³ i zapasu wody pożarowej dla 2 hydrantów wydajności 6,67 l/sek każdy, w ciągu 2 godzin, tj. 6,67 l/sek × 3 600 × 2 × × 2 = 96 m³.

Odwiercono studnię głębinową ∅ 16″ do głębokości 103 m. Próbne pompowanie wody i wydajność studni wykazały dostateczną ilość wody, przekraczającą znacznie zapotrzebowanie. Pobór wody ze studni przewiduje się przy pomocy pompy głębinowej „Sirius" o wydajności 200 l/min, przy wysokości podnoszenia 140 m.

Projekt wodociągu przewiduje, oprócz studni głębinowej i zbiornika dwukomorowego pojemności 110 m³, sieć rurociągów w ilości:

∅ 150 mm	140 mb
∅ 100 mm	240 „
∅ 80 mm	160 „

oraz 4 hydranty przeciwpożarowe.

Koszt całego urządzenia wodociągowego wynosi:

Studnia	23 000,00 zł
Agregat pompowy	10 000,00 „
Zbiornik	11 000,00 „
Sieć rurociągów	13 540,00 „
Nieprzewidziane	2 460,00 „
Razem	60 000,00 zł

W chwili obecnej studnia jest już odwiercona i w roku 1939 projektuje się zainstalowanie pompy, budowę połowy zbiornika i części rurociągów.

Resumując cyfrowo sprawę wodociągowo-kanalizacyjną na Wołyniu, otrzymujemy:

Wołyń posiada ogółem 2 400 000 mieszkańców. W miastach, w liczbie 18, posiadających od 4 000 do 50 000 mieszkańców, mieszka 286 578 osób. Z tych miast tylko 7 miast i 2 osiedla z ilością 210 523 mieszkańców posiada plany wodociągów, a 5 miast i 1 osiedle z ilością 142 870 mieszkańców posiada plany kanalizacji.

Planowo buduje i rozbudowuje:

wodociągi 4 miasta i 1 osiedle z ilością 148 509 mieszkańców,

kanalizację 2 miasta z ilością 89 046 mieszkańców.

Ogólna długość przewodów wodociągowych w miastach wynosi 45 931 mb, co daje na 1 km rurociągu 3 240 mieszkańców. Ogólna wartość urządzeń wodociągowych wynosi 2 849 630,58 zł, co daje na jednego mieszkańca zaopatrzonych w wodociągi dzielnic przeciętnie 59 zł. (Ze statystyki dla całej Polski [1] mamy: 1 km rurociągu na 1 500 mieszkańców, koszt na 1 mieszkańca 68 zł).

Ogólna długość kanałów w miastach wynosi 19 016 mb, co daje na 1 km kanału 4 680 mieszkańców. Ogólna wartość urządzeń kanalizacyjnych wynosi 892 293,00 zł, co daje na 1 mieszkańca skanalizowanych dzielnic przeciętnie 81,0 zł. (Ze statystyki dla całej Polski mamy: 1 km kanału przypada na 2 350 mieszkańców, koszt na 1 mieszkańca 90 zł).

W związku z powyższym artykułem otrzymaliśmy od p. prof. dra Karola Pomianowskiego następujące uwagi:

„Proszę uprzejmie o sprostowanie pewnych danych tyczących się wodociągów m. Równego, zamieszczonych w artykule p. inż. B. Manieckiego w nr 4 czasopisma r. b.

Projekt wodociągów m. Równego opracowałem nie w r. 1934, jak mylnie podał inż. Maniecki, lecz w r. 1928/29. Miasto było w owych latach w pełni koniunktury, szczególnie żywym był ruch handlowy ze Sowietami, przyrost ludności był niesłychany, i podług danych Zarządu Miasta ludność liczyła w r. 1921 — 32 000 głów, w r. 1924 wzrosła do 58 000 głów, w r. 1927 miała wynosić 70 000 głów. Jakkolwiek przyrost ten nie mógł się w tym tempie utrzymać długo, to jednak można było przewidywać, że w ciągu najbliższych około 30 lat ludność wzrośnie do 150 000 głów, i tę cyfrę przyjęto w projekcie, po uzgodnieniu jej z Zarządem Miasta. Równe stawało się miastem zamożnym i jedno z pierwszych w Polsce zdobyło się na zdjęcie niwelacyjne, plan warstwowy i projekt regulacji. Niestety wkrótce potem nastąpił kryzys, stosunki handlowe z Sowietami zupełnie się przerwały, cyfra ludności spadła, i miała wynosić w r. 1935 już tylko 41 500 głów. Oczywiście, że w tych warunkach Min. Spraw Wewn., do którego przeszło opiniowanie projektów, uważać mogło za wskazane cyfrę przyszłej ludności Równego zmniejszyć.

Zmiana cyfry ludności przy podniesieniu cyfry zapotrzebowania wody z 50 na 60 l/gł./d. może się wyrazić zmianą średnicy przewodów głównych w stosunku piątego pierwiastka z drugiej potęgi objętości wody. Gdy objętość ta wynosić miała 60% cyfry przyjętej w moim projekcie, redukcja wymiarów głównych średnic wynosić by miała: 81,5% średnic przeze mnie projektowanych. Redukcja ta odnosiłaby się tylko do głównych ciągów, ciągi boczne, 100 mm średnicy, których jest powyżej 80% w każdej sieci miejskiej, redukcji ulegać nie mogą.

Co się tyczy położenia ciągów głównych, gdy one leżą w głównych arteriach miejskich, na ulicach istniejących, zmiana liczby ludności na położenie ich nie wpływa. Mogłyby tylko być zmienione położenia ciągu obiegowego, gdyby plan zabudowy, stanowiący podstawę mego projektu, miał zostać zmieniony. Ciągi te zresztą miały być budowane dopiero w dalszych etapach rozwoju wodociągu. Położenie ujęcia i zbiorników są normowane: jedno położeniem źródła wody, drugie wysokością terenu. I tu zatem zmiana liczby ludności nie wpływa na położenie tych dwu najgłówniejszych obiektów. Wniosek inż. Manieckiego, że projekt powinien być w najkrótszym czasie przerobiony, nie jest zatem niczym uzasadniony.“

Dr Pomianowski.

W odpowiedzi na te uwagi p. inż. Bolesław Maniecki nadesłał nam następujące wyjaśnienie:

„Opisując projekt wodociągu dla m. Równego, wykonany przez Prof. Pomianowskiego w roku 1928 (błędnie podano w 1934 r.), nie miałem zamiaru, jak to zresztą widać z tej części artykułu, krytykować ani projektu ani jego założeń. Przedstawiłem jedynie żądania Ministerstwa, które zatwierdzenie ostateczne projektu uzależniło od przedstawienia poprawionego i uzupełnionego projektu. Odnośny ustęp pisma Ministerstwa z dnia 28 czerwca 1935 r. jest następujący:

„z uwagi na to, że rozpatrywany projekt został w założeniu dostosowany do potrzeb 150 000 ludności, całkowicie w stosunku do istniejącego stanu rzeczy nierealnych, winien on być przerobiony i dostosowany do istotnych potrzeb“, oraz dalej „niniejszy projekt winien stanowić trzon zasadniczy przyszłego projektu wodociągu obejmującego całość zagadnienia, który winien być poddany osobnemu zatwierdzeniu“.

[1] Inż. Wł. Rabczewski. Wodociągi, kanalizacje oraz pokrewne urządzenia sanitarno-techniczne w Polsce w pierwszym XX-leciu Jej Niepodległości. (*Gaz, Woda i Technika Sanitarna* nr 1/1939 r.).

Ze swej strony, jako realizator zamierzeń inwestycyjnych miasta Równego w dziale wodociągów i kanalizacji, znając dokładnie stan obecny i potrzeby miasta, zupełnie odmienne od tych, jakie były w roku 1928, wysunąłem twierdzenie, że projekt należy w całości przerobić, pozostawiając jedynie ogólną ideę rozwiązania całości, podaną przez Prof. Pomianowskiego.

Pan Profesor, biorąc w obronę założenia swojego projektu, uzasadnia, że wobec przyjęcia zmniejszonej ilości mieszkańców, a więc zamiast 150 000 ludności tylko 70 000 mieszkańców, wystarczy średnice głównych przewodów zredukować w odpowiednim procencie. Zgadzam się z tym twierdzeniem w zupełności. Jednakże w myśl tego, co wyżej powiedziano, całość projektu musi być na nowo opracowana i przeliczona, by uzyskać zatwierdzenie Ministerstwa.

W pierwszej fazie rozbudowy w myśl powyższego zostało przeprojektowane ujęcie i stacja pomp i hydroforów. Przedstawiona Ministerstwu ta część przerobionego projektu nie została zatwierdzona. Odnośny ustęp pisma Ministerstwa w tej sprawie z dnia 9 grudnia 1937 r. jest następujący: ...„zwracając przy niniejszym projekt ujęcia, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych prosi Urząd Wojewódzki, w myśl pisma swojego z dnia 28 czerwca 1935 r., zatwierdzającego zasadniczy trzon projektu, o wydanie polecenia Zarządowi miasta Równego, aby nadesłał w zwykłej drodze do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych kompletny projekt wodociągu, obejmujący całość zagadnienia, dostosowany do istotnych potrzeb miasta i poprawiony zgodnie z uwagami zawartymi w tym piśmie".

Na tej podstawie twierdzę, że nie wolno brnąć dalej w nieświadomości późniejszych założeń i rozwiązań, ale należy sprawę tę już teraz radykalnie załatwić, projekt przerobić, opierając się na nowym planie zabudowy miasta i przewidywanym jego rozwoju.

Wniosek mój o konieczności przeróbki projektu, który zdaniem Pana Profesora nie jest niczym uzasadniony, znajduje w powyższych wywodach całkowite i dla każdego zrozumiałe uzasadnienie.

Pomimo, że wstrzymuję się od krytyki i analizy projektu Prof. Pomianowskiego, nie mogę pominąć faktu, że w odniesieniu do miasta Równego, niezależnie od czasu, nie wolno było projektantowi opierać się na danych ludnościowych z lat 1921 do 1928, jak również na zdaniu Zarządu Miejskiego. Wszelkie dane ludnościowe z tego okresu były i musiały być z gruntu nierealne, a przyjęcie założenia dla miasta Równego ilości mieszkańców 150 000, to oczywista fantazja, która w niczym nie znajdywała wtedy i nie znajdzie nigdy swego uzasadnienia."

Inż. Maniecki.

Inż. JAN KOZŁOWSKI i Inż. WITOLD SZCZEPKOWSKI

Rurociągi drewniane.

Ożywione prace inwestycyjne, prowadzone ostatnio w Polsce, poświęcone są w znacznej części działowi gospodarki wodnej. Przy prowadzeniu robót w zakresie tego działu zachodzi często konieczność budowy rurociągów dla doprowadzenia wody z miejsc ujęcia do powstających elektrowni wodnych, zakładów przemysłowych, dla zaopatrzenia osiedli w wodę itp. Ze względu na stosunkowo duże bogactwa leśne Polski warto zwrócić uwagę na małe stosowanie w Polsce drzewa, jako materiału do budowy rurociągów.

Budowa drewnianych rurociągów była wprawdzie stosowana w Polsce już od dawna dla zaopatrywania miast w wodę, były to jednak przewody drążone w pniach drzewnych, niejednokrotnie nadzwyczaj trwałe, lecz o średnicach z konieczności bardzo małych, dochodzących do 150 mm; zmuszało to do układania nieraz kilku równoległych przewodów obok siebie. Rurociągi takie zaczęto układać w Warszawie już w połowie XV stulecia i rozbudowywano w latach późniejszych; szczegółowsze dane o tym znaleźć można w pracy inż. Jana Kozłowskiego „Wodociągi i Kanalizacja Warszawy wczoraj, dziś, jutro" (1938). Urządzenia podobne przeprowadzały i inne miasta, nawet mniejsze, np. w Nowym Sączu już w wieku XVI sprowadzano wodę przewodami z drzewa, a miejscowość, w pobliżu której założono rurociąg, do dzisiaj zachowała nazwę „Rury".

Nowoczesne rurociągi drewniane, ze względu na konieczność stosowania wielkich średnic, muszą być montowane z oddzielnie wyrobionych

klepek drewnianych; przy nowych, uproszczonych sposobach budowy są najtańszymi ze wszystkich rodzajów przewodów. W wielu zalesionych okolicach Polski, oddalonych od kolei i dróg bitych, oraz w południowych, górzystych obszarach kraju transport lekkiego materiału drzewnego, który zestawiamy przeważnie na miejscu budowy, jest najtańszy i najłatwiejszy. Zbudowane kilkadziesiąt lat temu w Kuźnicach pod Zakopanem rurociągi drewniane wykazały, że i trwałość tego rodzaju przewodów w naszym klimacie bywa zadowalająca.

Oddzielnym zagadnieniem, na które należałoby zwrócić specjalną uwagę odpowiednich czynników w Polsce, jest stosowanie budowy rur z klepek drewnianych w razie wojny. Pierwszym względem, przemawiającym za użyciem tego rodzaju przewodów, będzie sprawa konieczności oszczędzania w czasie wojennym surowców potrzebnych do wyrobu rur metalowych, których to surowców Polska nie posiada w dostatecznej ilości, a wszelkie posiadane zapasy zużywać będzie musiała dla celów ściśle wojskowych. Surowiec drzewny natomiast posiadamy w ilościach dowolnych, w różnych okolicach kraju, obróbka zaś materiału odbywać się może nawet na miejscu budowy, przez co nie grozi odcięcie od źródeł produkcji, co przy stosowaniu rur metalowych łatwo może mieć miejsce w czasie działań wojennych. Drugą ważną zaletą rurociągów drewnianych jest stosunkowo prosty montaż, nie wymagający użycia wielu sił fachowych przy budowie; konieczność zaś doprowadzenia przewodów w jak najszybszym czasie do zakładanych obiektów wojskowych, obozów lub fortyfikacyj jest w czasie wojny rzeczą pierwszej wagi. Ponieważ największe znaczenie obronne posiadają rejony trudno dostępne, przeto na tych właśnie terenach rurociągi z drzewa okazać się mogą niezastąpione ze względu na łatwość transportu materiału potrzebnego do budowy. Lekkie klepki drewniane nieść mogą swobodnie pojedyńcze osoby lub w trudnych do marszu miejscach podawać je sobie wzajemnie. Ważna też jest w takich terenach, szczególnie skalistych, okoliczność, że przewód drewniany kłaść można również wprost na powierzchni gruntu.

Odmiennym nieco zagadnieniem będzie rozważenie możliwości zastępowania uszkodzonych przez bomby lotnicze, pociski lub inne działania wojenne odcinków rurociągów metalowych przez wstawki wykonane z klepek drewnianych. Zaletą takiego postępowania byłaby możność przygotowania zawczasu niewielkim kosztem (najlepiej sposobem fabrycznym) znacznych ilości klepek do naprawy uszkodzeń i łatwego ich rozmieszczenia w licznych punktach wzdłuż trasy przewodu; klepki bowiem przechowywać można pod gołym niebem i na małej przestrzeni, ułożone jedne na drugich, nakrywszy je tylko z wierzchu deskami, dając spadek ok. 5%. Ważną również zaletą będzie wspomniana poprzednio łatwość montażu i transportu lekkiego materiału dla rur większych średnic, gdyż dojazd samochodów lub wozów do miejsca uszkodzeń rurociągu, ze względu na zniszczenie drogi lub zawalenie jej gruzem, często będzie uniemożliwiony. Łączenie rur metalowych z drewnianymi nie przedstawia większych trudności; przykładem tego są liczne istniejące przewody z klepkowych rur drewnianych, łączonych przy pomocy złącz metalowych, następnie przewody drewniane z odcinkami, biegnącymi w ostrych krzywiznach, wykonanymi z kształtek żeliwnych, wreszcie przewody, których odcinek — często znacznej długości — będący pod niskim ciśnieniem zrobiony jest z drzewa, dalszy zaś, gdzie ciśnienie jest większe, wykonany jest z rur metalowych.

Ostatnio w prasie zagranicznej pojawiło się kilka artykułów, omawiających sprawę budowy rurociągów z drzewa (inż. dr S. Kratochvil oraz inż. K. Werstadt w *„Plyn, Voda a Zdravotni Technika“* nr 1 i 2, 1938; inż. J. S. Liwszyc w *„Wodosnabżenije i Sanitarnaja Tiechnika“* nr 12, 1937). W artykule niniejszym podajemy ciekawsze dane, zamieszczone we wspomnianych artykułach, uzupełnione danymi z szeregu innych źródeł, oraz własnymi wnioskami i spostrzeżeniami, tak aby dać w skrócie możliwie usystematyzowany i pełny obraz wiadomości z zakresu budowy rurociągów drewnianych.

W czasach dawniejszych, jak to już wyżej wspomniano, wiercono rury w jednolitych klocach drzewnych. Znane są przypadki przetrwania rur takich w dobrym stanie i w wodzie gruntowej ponad 100 lat z górą; wielką wadą jednakże była niemożność budowania z nich rurociągów o większych średnicach. W czasie robót ziemnych w Londynie odkopano całą sieć rur drążonych w drzewie, których średnice wynosiły około 150 mm.

Dopiero począwszy od roku 1880 zaczęto budować rurociągi składane z oddzielnych podłuż-

nych klepek o różnych długościach. Materiał drzewny, przeznaczony do ich wyrobu, musi być zdrowy, a drzewa winny być ścięte w zimie; z gatunków drzewa używa się: modrzewiu, jodły lub sosny, a czasami i dębu. Rury o mniejszej średnicy składa się w fabrykach i gotowe łączy na miejscu budowy, o większej zaś, mierzącej ponad 500 mm, zestawia całkowicie w terenie jako rury o nieprzerwanej długości, w których każda klepka przesunięta jest w stosunku do sąsiedniej o około 1 m w kierunku podłużnym. Jako nowy rodzaj zastosowano też ostatnio do budowy przewody klepkowe z pojedyńczych rur stożkowych o długościach 5 ÷ 8 m, wsuwanych jedna w drugą (Materiaux utilisés pour les canalisations. Roma, Tipografia Editrice Italia 1937 — XV).

Grubość klepek, zależnie od wielkości ciśnienia wewnątrz rurociągu i gatunku drzewa, stosuje się powyżej 25 mm; w Ameryce używa się klepek grubszych, powyżej 50 mm, w Niemczech zaś — odwrotnie — stosuje się grubości jak najmniejsze.

Czołowe ścianki klepek łączy się stalową sztabką o grubości 3 mm, którą wbija się na głębokość 20 mm. Ścianki boczne łączy się na wpust (pióro). Klepki ściąga się w równych odstępach bądź drutem cynkowanym, bądź stalowymi obręczami, zakończonymi trzewikiem, przez który przechodzi nagwintowany wolny koniec obręczy, umożliwiając odpowiednie zaciskanie; dla rurociągów o wielkich średnicach obręcze składają się z dwu osobnych półokręgów. Nowy sposób łączenia oddzielnych drewnianych rur klepkowych zastosowano obecnie przy budowie elektrowni wodnej na rzece Vydra w Czecho-Słowacji. Przeprowadzono tam przewód o średnicy 1 500 mm z rur drewnianych o długości 2,35 ÷ 3,85 m, złożonych z klepek modrzewiowych szerokości 8 ÷ 20 cm i grubości 6 cm, ściągniętych obręczami z prętów stalowych o średnicy 22 mm, rozstawionych co 20 ÷ 25 cm. Połączenia rur ze sobą są tak zrobione, że klepki jednej łączy się z klepkami drugiej na tzw. zamek prosty o zębach, mających 2/3 grubości klepki, a wzdłuż niej mierzących 6 cm długości; spojenia są uszczelnione i ściągnięte dwiema obręczami stalowymi.

Przy budowie wszelkich rurociągów drewnianych należy obrabiać drzewo w stanie suchym z zawartością najwyżej 10 ÷ 15% wilgoci. Po napełnieniu rurociągu drzewo wchłania wodę i może się rozszerzyć normalnie 2 ÷ 3% (aż do 6%) w kierunku poprzecznym, a 0,018% w kierunku podłużnym, czemu zapobiega metalowa armatura. Fabryki zagraniczne (w Czechach) wyrabiają gotowe rury z klepek, ściągnięte spiralnie drutem (∅ 4 ÷ 8 mm) i pokryte zewnątrz powłoką jutową nasyconą asfaltem. Średnice rur wykonywanych przez fabryki dochodzą do 600 mm, długości odcinków 3 ÷ 5 m, złącza zaś zrobione są z modrzewiu lub, co podnosi koszty, z żeliwa.

Najdawniej stosować zaczęto klepkowe rurociągi drewniane w Ameryce Północnej, zaś w Europie w krajach skandynawskich, jako nie posiadających (poza Szwecją) żelaza, a bardzo bogatych w drzewo. Przewody takie używane są dla grawitacyjnego transportu wody przeważnie dla siłowni wodnych, lecz czasem i dla urządzeń wodociągowych; miasto Gotha w Niemczech prowadzi wodę do picia rurociągiem drewnianym o średnicy 400 mm, długości 9,3 km, przy ciśnieniu hydrostatycznym 32 m. Praktyczną granicą dla przewodów drewnianych jest ciśnienie wynoszące około 60 m (6 at), nadają się więc one dla ciśnień niskich czyli dla celów wodociągowych. W Ameryce jednak istnieją przewody, w których ciśnienie jest znacznie wyższe i dochodzi aż do 120 m (12 at). Według S c h o k l i t s c h a (przytacza się tylko kilka danych z obszernej tablicy) dla średnicy rurociągu 5 m ciśnienie wewnętrzne nie powinno przekraczać 4 at, dla średnicy 1 m — 14 at, dla średnicy 0,50 m — 17,5 at. Największy przewód drewniany zbudowany został w Copco (Kalifornia); ma on średnicę 4,90 m, długość 400 m, grubość klepek 10 cm, obręcze ze stali średnicy 22 mm rozmieszczone w odległościach co 9 cm, spoczywa na podporach z walcowanej stali ustawionych co 2,5 ÷ 3 m, a największe panujące w nim ciśnienie wynosi 1,8 at. W Sowietach zbudowano w roku 1937 w okręgu schodnieńskim rurociąg z klepek drewnianych o średnicy 4,6 m; poza tym zbudowano szereg rurociągów o nieco mniejszych średnicach, na których przydarzyło się jednak kilka poważnych katastrof, tak iż obecnie sowieckie przepisy techniczne zabraniają budowy przewodów drewnianych o średnicach większych od 2 m. Według inż. L i w s z y c a (Sowiety) zarządzenie to nie jest słuszne, gdyż zaszłe katastrofy można było z góry przewidzieć, jako spowodowane wadliwą budową; w okręgu Ałchan-Czurt (rurociąg o średnicy 2,45 m) powodem katastrofy było nieuwzględnienie osiadania

gruntu podłoża; w okręgu Kadyria (rurociąg o średnicy 3,5 m) — nieuwzględnienie uderzenia hydraulicznego; w okręgu Korsuń (rurociąg o średnicy 3 m) — zły gatunek betonu podpór; w okręgu Niwa (rurociąg o średnicy 4 m) — zamarzanie powietrznej klapy.

Rurociągi drewniane układa się w terenie bądź swobodnie na powierzchni, na podkładkach, podmurówkach lub podstawach drewnianych, bądź układa się w ziemi. Głębokość ułożenia rurociągu w ziemi ze względu na przemarzanie gruntu wystarcza w zupełności 0,70 m, podczas gdy dla rurociągu metalowego głębokość ta wynosi około 1,5 m. Przewody o dużych średnicach wygodniej jest układać na powierzchni, przewody zaś o małych średnicach, wykonywane w fabrykach, należy układać raczej w ziemi. Trudno jest orzec, który sposób bardziej sprzyja trwałości rurociągu, gdyż w gruncie może przewód ulec łatwo uszkodzeniom wskutek nierównomiernego osiadania zasypki, a drzewo klepek i stalowe obręcze ściągające podlegają działaniu szkodliwych kwasów (humusowy). Budowę odkrytych rurociągów drewnianych na gruntach lössowych można przeprowadzać, wykonywując przedtem urządzenia do odprowadzania wody pochodzącej z opadów atmosferycznych i z początkowego przeciekania przewodu, stosując przy tym ubijanie gruntu, na którym wsparto rurociąg, 20-centymetrową warstwą żwiru. Należy zastosować koniecznie przedwstępne zwilżenie tegoż gruntu, gdyż w przeciwnym przypadku mogą nastąpić szkodliwe wygięcia ułożonego na nim przewodu. Dla przewodów o wielkich średnicach konieczna jest w każdych warunkach terenowych budowa specjalnych podpór, które spełniają dwojakie zadanie: przenoszą na grunt ciężar napełnionego rurociągu i przeciwstawiają się przy pomocy bocznych skrzydeł działaniu zewnętrznych sił płaszczących rury; jest jednak wiele przykładów rurociągów o wielkich średnicach leżących dobrze również i bez skrzydeł. W Sowietach znalazły ostatnio zastosowanie podpory ze skrzydłami składane z dwu części (co ułatwia transport), robione fabrycznie z betonu, umocnionego wewnątrz prętami ∅ 16 ÷ 19 mm. Swobodnie ułożone rurociągi drewniane muszą być na krzywiznach zakotwione. Co do promieni krzywizn, to L u d i n podaje R = 40 m dla średnicy 0,60 m i R = 400 m dla średnicy 3,70 m. Dla mniejszych promieni używa się łukowych kształtek żeliwnych.

Montaż przewodów drewnianych jest prosty i szybki, obróbka materiału wykonywana na miejscu budowy i nie wymagająca wielu sił fachowych, to też koszty budowy są dużo niższe, niż dla rurociągów żeliwnych lub żelbetowych. Przy budowie zakładu wodnego w Vermunt w Przedarulanii wykonywano dziennie, pracując normalnie, 20 ÷ 30 m przewodu, w krzywiznach zaś o połowę mniej. Przy budowie wspomnianego wyżej przewodu drewnianego o średnicy 1 500 mm na rzece Vydra w Czecho-Słowacji klepki, robione w fabryce w Pradze, montowano na miejscu budowy w wykopie (rurociąg po wypróbowaniu będzie zasypany warstwą ziemi grubości 1 m), a 5 ÷ 6 robotników układało dziennie 5 rur o długości 2,35 ÷ 3,85 m każda. Przewód jest ułożony w miejscach złączeń na betonowych podkładach szerokości 40 cm i pokryty na zewnątrz karbolineum. Koszt 1 m przewodu wynosi 1 200 kč, jest więc najtańszym ze wszystkich rodzajów rur.

Wskutek małego tarcia przepływ w rurociągu drewnianym jest o 10 ÷ 20% większy niż w metalowym i stale wzrasta wskutek tworzenia się śliskich osadów na wewnętrznych ścianach rury, w metalowych zaś — odwrotnie — korozja wpływa na stałe zmniejszanie się przepływu.

Amerykanin S c o b e y podaje wzór na średnią szybkość przepływu:

$$v = 49{,}7 \cdot J^{0{,}556} \cdot d^{0{,}650};$$

w razie obawy osadów, zarastania lub mętnej wody z piaskiem radzi Scobey zwiększyć wartości odpowiednio o 5%, 10% lub 15%.

Wzór szweda L i n d q u i s t a ma postać: $v = c \cdot \rho^{0{,}625} \cdot J^{0{,}5}$ i ma zastosowanie przy szorstkich deskach, a więc i niewielkich szybkościach.

Dla małych średnic i $v < 2$ m/sec daje wzór K o ż e n y:

$$v = 65 \left\{ 1 + \left(1 - \frac{2}{\sqrt{\frac{\rho}{2}}}\right)\sqrt{\frac{\rho J}{2}} \right\} \sqrt{\frac{\rho J}{2}}$$

Współczynnik tarcia podaje S c o b e y jako $\lambda = 0{,}0174 \cdot v^{-0{,}20} \cdot d^{-0{,}17}$. Oznaczając współczynnik tarcia dla rurociągów o gładkich ścianach według prawa H o p f a znakiem $\lambda_{gł}$ otrzymamy $\lambda = \lambda_{gł} \cdot \varphi$, gdzie $\varphi = 1{,}35 \div 2{,}00$. Przy obliczeniach wstępnych można przyjmować $\lambda = 0{,}015 \div 0{,}016$.

Próbne napełnianie przewodów powinno być bardzo powolne. Bundschu w „Druckrohrleitungen" uważa, że ilość wody Q_p przy początkowym napełnianiu nie powinna przewyższać $\sim$ 1/20 roboczej wydajności Q_r.

Inż. Liwszyc podaje następujące normy:

1) dla swobodnie leżących przewodów z równomiernym nachyleniem $Q_p \leq 0{,}02\ Q_r$,

2) dla swobodnie leżących przewodów w innych wypadkach $Q_p \leq 0{,}01\ Q_r$ i

3) dla przewodów ułożonych w wykopach $Q_p \leq 0{,}005\ Q_r$.

Dokładne uwzględnienie mogących powstać uderzeń wodnych jest przy obliczaniu rurociągów drewnianych sprawą pierwszorzędnej wagi. Przy określaniu szybkości u rozprzestrzeniania się fali ciśnienia używają często formuły Żukowskiego — Allievi:

$$u = \frac{1425}{\sqrt{1 + \frac{\varepsilon \cdot d}{E \cdot s}}}$$

gdzie ε — współczynnik sprężystości objętościowej płynu, E — współczynnik sprężystości tworzywa, z którego wykonano rurociąg, d — średnica rurociągu, s — grubość ściany rurociągu w metrach. Dla rur drewnianych typu klepkowego przyjmują często w praktyce mylnie wielkość $E = 1 \cdot 10^5$ czyli zwykłą dla drzewa, nie uwzględniając, że wartość ta słuszna jest dla rur drążonych w jednolitych pniach drzewnych, nie zaś złożonych z klepek i ściągniętych obręczami. Wzór Żukowskiego-Allievi, też zwykle błędnie stosowany, właściwy jest dla rurociągów drewnianych jedynie w przypadku spadku ciśnienia w przewodzie (np. nagłe obciążenie hydroelektrowni), gdy naprężenia tnące w ściankach rurociągu będą się zmniejszały proporcjonalnie do spadku ciśnienia; naprężenia te zależne będą od współczynnika sprężystości drzewa na ściskanie w poprzek włókien oraz od grubości klepek. W przypadku wzrostu ciśnienia w przewodzie posługiwać się należy formułami opracowanymi na zasadzie teorii Żukowskiego-Allievi przez innych badaczy tej dziedziny, jak Levi, Bundschu, Morozow i inni.

Dla rurociągu o średnich wymiarach przyjmujemy grubość klepek równą 50 ÷ 60 mm, zaś grubość obręczy stalowych 13 ÷ 15 mm. Przewód obliczamy jako belkę ciągłą, obierając liczbę podpór (stalowe obręcze) większą od 5, albowiem wtedy otrzymujemy wartości momentów największe i w przybliżeniu równej wielkości (różnice w miarę wzrostu liczby podpór stale się zmniejszają). Wewnętrzne ciśnienie wody przyjmujemy jako obciążenie równomiernie rozłożone, które dla maksymalnej wartości ciśnienia równej H m wyniesie $p_1 = \frac{H}{10} \cdot v$ kg/cm². Po znalezieniu wartości największego momentu gnącego i odpowiednich matematycznych przekształceniach, otrzymamy wzór na grubość klepek $s = 0{,}797 \cdot l \cdot \sqrt{\frac{p_1}{k_d}}$ gdzie l — rozstawienie podpór czyli obręczy, zaś k_d — naprężenie bezpieczne dla drzewa.

Obliczając stalowe obręcze uwzględniamy, że winny one przejąć:

1) początkowe naprężenia, które muszą powstać, aby się klepki wzajemnie ścisnęły,
2) wewnętrzne ciśnienie wody (siła P_1) i
3) ciśnienie klepek wywołane pęcznieniem drzewa (siła P_2).

Siła P_1 wywołana wewnętrznym ciśnieniem wody będzie miała wartość $P_1 = \frac{1}{2}\, p_1 \cdot d \cdot l$ (gdzie d — średnica rurociągu, inne oznaczenia jak we wzorze na s), zaś pole F — przekroju obręczy wyrazi się wzorem $F = \frac{P_1}{k_z}$; naprężenie bezpieczne dla stali k_z winno być mniejsze niż normalnie. Według Baumanna dla ciśnienia od 5 at należy przyjmować $k_z = 800$ kg/cm², dla ciśnień zaś niższych $k_z = 1\,000$ kg/cm². Ciśnienie klepek na obręcze wywołane pęcznieniem drzewa powoduje obciążenie równomiernie rozłożone p_2 równe 10 kg/cm² według danych szwedzkich, zaś 14 kg/cm² według norm niem., a siła $P_2 = p_2 \cdot l \cdot s$ kg (oznaczenia jak wyżej).

Naprężenia początkowe, potrzebne do ściśnięcia się klepek, uwzględnia się jako pewną stałą c. Dla małych ciśnień wewnętrznych $c = 1$, dla większych należy c odpowiednio zwiększyć.

Suma więc wszystkich trzech rodzajów sił działających na obręcze będzie $P = P_1 + P_2 + c$, a po podstawieniu odpowiednich wartości i matematycznych przekształceniach otrzymamy

$$P = F \cdot k_z \left(1 + 2\frac{p_2 \cdot s}{p_1 \cdot d}\right) + c.$$

Do ściągania obręczy stalowych wyrabia się obecnie w Niemczech specjalne klucze z regulowanym momentem zaciskania (*Maschinenbau der Betrieb* nr 19/20, 1936), który to moment przedtem obliczamy. Były i dawniej wyrabiane takie

klucze systemu Losenhausena, ale są one bardzo drogie i zbyt mało dokładne. Thurn i Dewis zbadali, że jednakowym momentom zaciskania śrub odpowiadają często różne naprężenia spowodowane tym zaciskaniem. W zależności od granicy naprężeń, po której przekroczeniu otrzymuje się stałe deformacje (zazwyczaj w granicach $\sigma_z = 1\,200 \div 2\,700$ kg/cm²) i odpowiadającego momentu zaciskania ($660 \div 800$ kg/cm) oznaczyć można uzupełniający moment zaciskania. Ten ostatni zależny będzie od staranności wykonania gwintu i dokładności przylegania obręczy do powierzchni rurociągu.

W wypadku wysokich wewnętrznych ciśnień w rurociągu drewnianym następuje wyginanie się klepek; wyginają się one falisto i przy ilości n klepek w obwodzie przewodu wielkości szpar między nimi będą $b = \frac{0{,}002054 \cdot l}{n \cdot \sqrt{p_1}}$ cm (oznaczenia jak wyżej).

Jeśli chodzi o zagadnienie dopuszczalnego spłaszczenia przewodu drewnianego, to np. sowieckie przepisy techniczne podają wzór: $d_1 - d_2 = 0{,}01\ d_0$, gdzie d_1 — największa średnica rury, d_2 — najmniejsza, d_0 projektowana; przyjęto więc te same normy jak dla rur metalowych (włoski wzór dla rur metalowych ma postać

$$\frac{d_1 - d_2}{\frac{d_1 + d_2}{2}} \leq 0{,}01).$$

Inż. Liwszyc, opierając się na własnych doświadczeniach, dochodzi do wniosku, że dla rurociągów drewnianych ułożonych na powierzchni przyjmować należy następujące wartości współczynnika spłaszczenia δ_{sp}:

1) dla próżnego rurociągu po ściągnięciu obręczy $\delta_{sp} = 2\frac{d_1 - d_2}{d_1 + d_2} \leq 0{,}05$,

2) dla rurociągu po napełnieniu go wodą do wysokości $0{,}75 \div 1{,}00$ średnicy $\delta_{sp} \leq 0{,}10$,

3) dla rurociągu będącego pod ciśnieniem roboczym $\delta_{sp} \leq 0{,}075$.

Podczas przeprowadzania prób należy napełnianie i opróżnianie przewodu wykonać $3 \div 4$ razy i upewnić się, że nie zachodzi zjawisko narastania deformacji od spłaszczenia.

Wiek trwania drewnianych przewodów klepkowych obliczają dla leżących na powierzchni na lat 20, a dla zakopanych w gruncie suchym na lat 30, a w ogóle na $20 \div 50$ lat pod warunkiem ciągłego i całkowitego napełnienia wodą; winien więc być rurociąg stale pod ciśnieniem najmniej $4 \div 5$ m.

Zewnętrzne ściany przewodu zabezpieczamy przed rozpoczęciem budowy dwukrotnym smarowaniem ich powierzchni gorącym kreozotem lub inertolem, po wykończeniu zaś pokrywamy zewnątrz rurociąg asfaltem, nacierając nim przede wszystkim obręcze ściągające. Nie trzeba obawiać się uszkodzenia drzewa nawet przez wodę bogatą w kwasy.

Przewody drewniane są mało szczelne, a w miarę pracy rurociągu nieszczelność ta wzrasta. Straty wynoszą ok. 11 l/sek na 1 dcm średnicy i 1 km długości przewodu, pomiary zaś amerykańskie wykazują straty od $6{,}5 \div 200$ l/sek na 1 dcm średnicy i 1 km długości.

Oszczędności w kosztach budowy rurociągów drewnianych w porównaniu z metalowymi wynoszą ok. 30%, a według Ludina nawet $40 \div 70\%$. Koszty utrzymania drewnianych przewodów są także znacznie mniejsze, np. w konkretnym przypadku w Szwecji były 3-krotnie mniejsze.

Przewody drewniane wykazują znakomitą odporność w stosunku do bezwodnika węglowego i związków żelaza, nadają się więc doskonale dla odprowadzania z fabryk wód przemysłowych i to nawet o zmiennych temperaturach; w konkretnym przypadku w Niemczech wahania temperatury wynosiły od $10^0 \div 80^0$ C.

Wadą drewnianych rurociągów jest ich słaba odporność na ciśnienie, mała szczelność oraz łatwe powstawanie próżni i uderzeń wodnych. Zaletą natomiast jest taniość materiału, obróbka wykonywana na miejscu i nie wymagająca wielu sił fachowych, prosty montaż, a przez to niskie ogólne koszty budowy. Zaletami również są możliwość płytszego, niż przy przewodach metalowych, zakopywania ich w gruncie dla ochrony przed przemarzaniem, mały współczynnik tarcia powodujący większy przepływ wody i mniejszą stratę wysokości ciśnienia, odporność na kwasy zawarte w wodzie i zmiany jej temperatury. Ponieważ we wszystkim niemal przeważają własności dodatnie nad ujemnymi, należałoby zainteresować się sprawą budowy rurociągów drewnianych dla doprowadzania wód grawitacyjnie także i u nas, w Polsce.

JAN BANEL

O możliwościach i trudnościach przenoszenia wartości pomiarowych wodomierza na drodze elektrycznej.

W numerze wrześniowym czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“ z roku ubiegłego, w artykule inż. W. Popielskiego podane zostały możliwości przenoszenia wartości pomiarowych wodomierza na drodze elektrycznej.

Zastosowane w wirniku wodomierza łopatki, stanowiące zespół magnesów, przy ruchu obrotowym wirnika wywołują w uzwojeniu zewnętrznym prąd proporcjonalny do natężenia przepływu. — Koncepcja powyższa w dziedzinie pomiarów przepływu wody wprowadza inowację, która wyeliminowuje z wodomierza stosowanie przekładni zębatej, względnie inne rozwiązania konstrukcyjne w drodze mechanicznej. Są to korzyści niewątpliwe. Z uwagi na to, iż powyższy pomysł został opublikowany na łamach czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“, dając fachowcom możność poznania tylko pomysłu i zasady działania, korzystam z tej okazji, aby podzielić się swymi spostrzeżeniami i uwagami.

Zastosowanie w wirnikach wodomierzy układu magnesów, stanowiących jednocześnie skrzydełka, zezwala na uzyskanie indukowanej siły elektromotorycznej w zewnętrznym uzwojeniu przy ruchu obrotowym wirnika. Wielkość indukowanej siły elektromotorycznej w uzwojeniu określa wzór:

$$E = P \cdot F \cdot n \cdot z \cdot 10^{-8} \text{ w woltach}$$

gdzie E — siła elektromotoryczna w woltach,
P — ilość par biegunów (dla wirnika o 6 łopatkach $P = 3$),
F — strumień magnetyczny (w liniach sił),
n — ilość obrotów wirnika na sekundę,
z — ilość przewodników przecinanych strumieniem magnetycznym.

Rozwiązanie wzbudzania siły elektromotorycznej w uzwojeniu przez wirnik posiadający parzystą ilość biegunów różnoimiennych zezwala na zastosowanie uzwojenia falistego lub pętlicowego.

Z góry jednak można powiedzieć, nie znając wielkości strumienia magnetycznego i ilości przewodników, że wartość indukowanej siły elektromotorycznej będzie praktycznie bardzo mała. Wypływa to z ograniczeń stosowania ciężkich magnesów w wirniku oraz ilości przewodników, jak również z dużej szczeliny pomiędzy magnesami a uzwojeniem. Słuszne jest — jak zresztą przewidział wynalazca — stosowanie wzmacniaczy elektronowych.

Przy wirniku o różnoimiennych biegunach, w uzwojeniu może powstać tylko zmienna siła elektromotoryczna, powodująca przy zamkniętym obwodzie uzwojenia (po włączeniu aparatury pomiarowej) przepływ prądu zmiennego. Częstotliwość tego prądu w tym wypadku zależna będzie tylko od ilości obrotów wirnika wodomierza.

Przejdźmy teraz do wypadków konkretnych, biorąc dla przykładu wodomierz skrzydełkowy ∅ 25 mm o przepuszczalności nominalnej 7 m^3/h. Tablice fabryczne określają dla tego typu wodomierza maks. obciążenie godzinne 3,5 m^3/h oraz dolną granicę dokładności ± 2% przy 350 l/h, przy czym ilość obrotów wirnika na 1 m^3 przepłyniętej wody wynosi 9 920.

Wyeliminowanie z wodomierza przekładni zębatej niewątpliwie zmniejsza opory, które musi pokonać skrzydełko, lecz z drugiej strony zastosowanie w skrzydełku magnesów zwiększa jego ciężar, stojący na przeszkodzie do powiększania ilości obrotów wirnika. W wodomierzu ∅ 25 mm przy wydajności 3,5 m^3/h szybkość przepływu wody wyniesie:

$$V_1 = \frac{3{,}5 \times 4}{3\,600 \times 3{,}14 \times 0{,}025^2} = 1{,}98 \text{ m/sek},$$

a przy 350 l/h:

$$V_2 = \frac{V_1}{10} = \frac{0{,}35 \times 4}{3\,600 \times 3{,}14 \times 0{,}025^2} = 0{,}198 \text{ m/sek.}$$

Ilość obrotów na sekundę skrzydełka w wykonaniu normalnym dla wydajności 3,5 m^3/h wyniesie:

$$n_1 = \frac{9\,920 \times 3{,}5}{3\,600} = 9{,}64 \text{ obr/sek},$$

dla 350 l/h:

$$n_2 = \frac{n_1}{10} = \frac{9\,920 \times 0{,}35}{3\,600} = 0{,}964 \text{ obr/sek.}$$

Szybkość obwodowa łopatek przy zewnętrznej średnicy skrzydełka 62 mm wyniesie:

przy 9,64 obr/sek:

$$S_1 = 3{,}14 \times 0{,}062 \times 9{,}64 = 1{,}87 \text{ m/sek},$$

przy 0,964 obr/sek:

$$S_2 = 3{,}14 \times 0{,}062 \times 0{,}964 = 0{,}187 \text{ m/sek.}$$

Wynika stąd, że w wodomierzu z przekładnią zębatą szybkość obwodowa skrzydełka stanowi $\frac{1,87}{1,98} = \frac{0,187}{0,198} = 0,945$ szybkości przepływającej strugi.

W wodomierzu bez przekładni zębatej (o wirniku z magnesami) powiększanie tego współczynnika, kosztem zmniejszania odległości pomiędzy osią wirnika a kanałem wlotowym, jest niecelowe z racji zmniejszania momentu obrotowego wirnika, równoznacznego ze zmniejszeniem czułości wodomierza. Wynika stąd, że dla wodomierza o tej samej charakterystyce (wydajność nominalna, spadek ciśnienia) i średnicy kanałów, lecz z metodą przenoszenia wartości pomiarowych w drodze elektrycznej, ilość obrotów będzie ta sama.

Częstotliwość indukowanego prądu określa wzór:

$$f = P \cdot n$$

gdzie P — ilość par biegunów,
n — ilość obrotów wirnika na sekundę.

W naszym przykładzie dla przepływu 3,5 m³/h i 350 l/h na podstawie poprzednich obliczeń:

$n_1 = 9,64$ obr/sek, $n_2 = 0,964$ obr/sek.

Odpowiednio dla n_1 — częstotliwość prądu wyniesie: $f_1 = 3 \times 9,64 = 28,92$ okr/sek,
dla n_2 $f_2 = 3 \times 0,964 = 2,892$ okr/sek.

Częstotliwości te są znacznie niższe od przyjętych ogólnie 50 okr/sek, na które budowane są normalne aparatury pomiarowe. Zmienna zaś częstotliwość prądu nasuwa w tych wypadkach trudności techniczne w stosowaniu aparatów pomiarowych. Przy tym aparatura pomiarowa nie potrafi wskazać z praktyczną dokładnością natężeń przepływów przy tak niskiej częstotliwości, jak np.: 2—3—4—5 okr/sek. Wskazówki będą synchronicznie odchylały się zgodnie ze zmianą kierunku i natężeń prądu, przy czym amplituda wahnięć strzałek zależna będzie od wielkości natężenia prądu. Z tych względów należy rozpatrzyć możliwości zastosowania prostowania prądu zmiennego.

Ze wzorów na siłę elektromotoryczną:

$$E = P \cdot F \cdot n \cdot z \cdot 10^{-8}$$

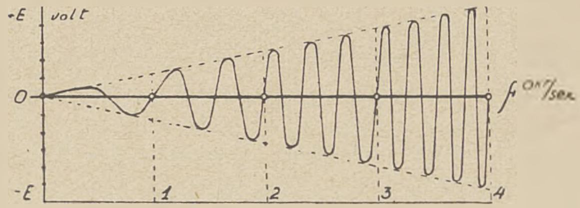
oraz częstotliwość prądu $f = P \cdot n$, przez porównanie jednych stron równań do n otrzymamy, że:

$$n = \frac{f}{P} = \frac{E}{P \cdot F \cdot z \cdot 10^{-8}}$$

a po przekształceniu:

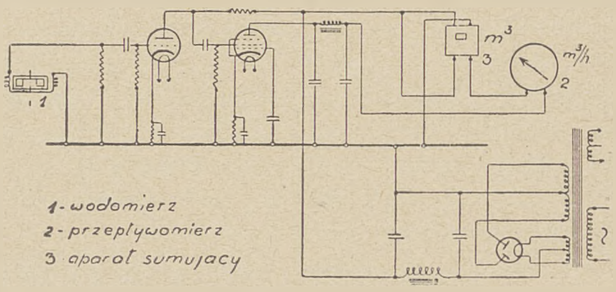
$$E = f \cdot F \cdot z \cdot 10^{-8} \text{ czyli } E = C \cdot f$$

gdzie C dla danego układu jest wielkością stałą. Wynika stąd, że E jest funkcją f. Przy częstotliwości $f = 0$, to jest przy braku obrotu wirnika, siła elektromotoryczna $E = 0$, i odwrotnie ze wzrostem f rośnie E w stosunku prostym. Zależność tę przedstawia rys. 1.



Rys. 1. *Krzywa siły elektromotorycznej w zależności od częstotliwości prądu.*

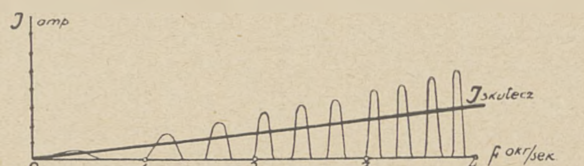
Ponieważ impulsy prądu zmiennego, jak już zaznaczono poprzednio, będą bardzo słabe, wynika konieczność stosowania amplifikatorów lampowych, w których można zastosować detekcję prądu. Dodatkowe urządzenia filtrujące w postaci dławików i kondensatorów elektrolitycznych zezwolą na wygładzenie ewentualne prądu zdetektorowanego. Rys. 2 przedstawia teoretyczny układ amplifikatora lampowego z możliwością detekcji i wygładzania prądu.



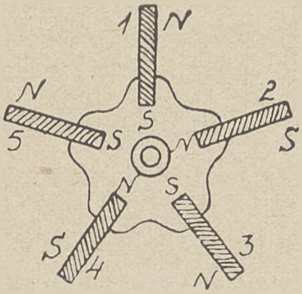
Rys. 2. *Schemat amplifikatora lampowego dla prądu zmiennego.*

Wykres na rys. 3 przedstawia uzyskane górne wierzchołki krzywej prądu po detekcji oraz przebieg natężenia prądu po wygładzeniu w filtrach.

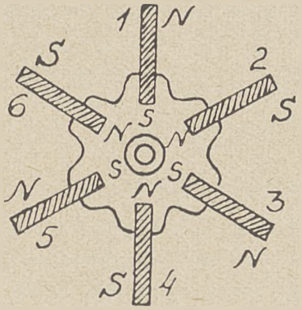
Korzystanie z powyższego układu elektrycznego wymaga zastosowania w wodomierzu skrzydełkowym parzystej ilości biegunów. Skrzydełko o 5 łopatkach z uwagi na to, iż dwa sąsiednie bieguny,



Rys. 3. *Górne wierzchołki krzywej prądu po detekcji i przebieg natężenia prądu po wygładzeniu.*



Rys. 4. *Wirnik wodomierza skrzydełkowego o 5 łopatkach.*



Rys. 5. *Wirnik wodomierza skrzydełkowego o 6 łopatkach.*

np. 1 i 5, będą posiadały jednoimienne bieguny skierowane na zewnątrz, da niekorzystny przebieg krzywej sinusoidalnej prądu (rys. 4). W tym wypadku wirnik wodomierza skrzydełkowego winien posiadać parzystą ilość biegunów, np. 6, jak to zresztą przewidziano dla wodomierza Woltmana (rys. 5).

Przytoczone teoretyczne możliwości przenoszenia wartości pomiarowych wodomierzy na drodze elektrycznej, praktycznie mogą jednak nasuwać następujące niedogodności i trudności:

1) Prąd anodowy będzie przepływał przez aparaturę pomiarową i przy nieczynnym wodomierzu. Natężenie tego prądu będzie dla danego układu wielkością stałą. Dopiero praca wodomierza i powstające przy tym impulsy prądu powodować będą zwiększanie prądu, zależnie naturalnie od natężenia przepływającej wody. I z tych względów, zarówno jak wskaźnik natężenia przepływu wody (m^3/h), tak i aparat sumujący (m^3) będą musiały posiadać urządzenia kompensacyjne.

2) Układ w praktyce może okazać się mało stabilizacyjny z uwagi na własności zasilacza anodowego, posiadającego ujemną cechę zmiany napięcia w zależności od natężenia prądu anodowego.

W ogóle stosowanie aparatury elektrycznej, umożliwiającej przenoszenie wartości pomiarowych wodomierzy, z uwagi na wyjątkowe niskie częstotliwości indukowanego prądu, nasuwają duże trudności techniczne.

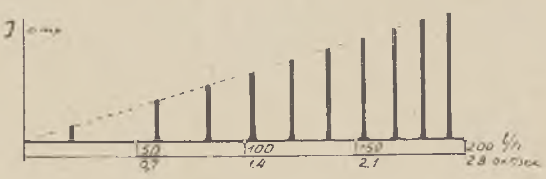
W przykładach brane były pod uwagę częstotliwości rzędu $f = 2{,}892$ okr/sek, odpowiadające natężeniu przepływu wody 350 l/h. W praktyce jednak wodomierze $Q_n = 7$ m^3/h z przekładnią zębatą dają możność korzystania z tak zwanej dolnej granicy dokładności wskazań $\pm$ 5% przy natężeniach przepływu 80 l/h. Częstotliwość prądu w tym wypadku wyniesie:

$$f = \frac{2{,}892 \times 80}{350} = 0{,}66 \text{ okr/sek.}$$

Tak znikoma częstotliwość, jeżeli nie całkiem uniemożliwi pomiar przepływu wody, to w każdym razie wynik dokładności pomiaru będzie wątpliwy.

Pomiary małych natężeń przepływów i występujące przy tym tak niskie częstotliwości przemawiają raczej za szukaniem rozwiązań przenoszenia wartości pomiarowych wodomierzy na drodze prądu stałego.

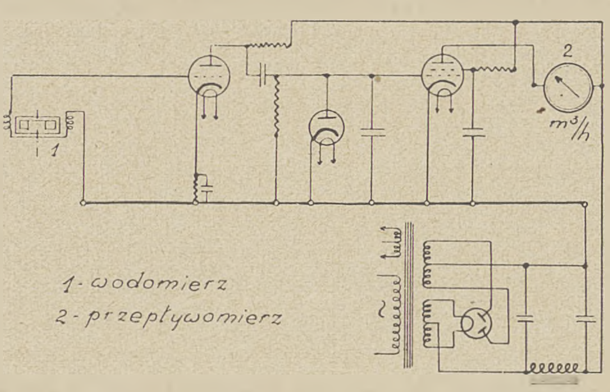
Ponieważ indukowanie w zewnętrznym uzwojeniu wodomierza prądu stałego bez pulsacji, przez wirnik z magnesami skierowanymi na zewnątrz biegunami jednoimiennymi wg pomysłu inż. W. Popielskiego nie daje teoretycznych możliwości, a przy biegunach różnoimiennych w ogóle jest nie do osiągnięcia, pozostaje ewentualność wykorzystania krótkotrwałych impulsów prądu jednokierunkowego. W tym wypadku wirnik wodomierza skrzydełkowego może posiadać nieparzystą ilość magnesów, skierowanych do uzwojenia biegunami jednoimiennymi. Wykres impulsów prądu indukowanego w uzwojeniu cewkowym będzie miał przebieg przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. *Wykres impulsów prądu jednokierunkowego, indukowanego w uzwojeniu cewkowym.*

Wzmacnianie krótkotrwałych impulsów nawet przy bardzo małej ich częstotliwości nasuwa mniejsze trudności techniczne z zapewnieniem lepszej i dokładniejszej pracy amplifikatora.

Drugie założenie wymaga zastosowania układu według rys. 7. W układzie tym również ze względu na małą częstotliwość impulsów prądu, musi być zastosowane specjalne urządzenie, umożliwiające stały i ciągły pomiar amplitud. Odpowiednio dobrane wartości kondensatorów i oporów omowych umożliwiają dowolną regulację „stałej czasu" ła-



Rys. 7. *Schemat amplifikatora lampowego dla impulsów prądu jednokierunkowego.*

dowania i rozładowywania kondensatorów, gwarantujących względną statyczność strzałki przepływomierza wskazującej przepływ w m^3/h.

W tym wypadku dla aparatu sumującego (m^3) najlepsze będzie rozwiązanie w drodze specjalnych przekaźników, reagujących na impulsy prądu, które po wzmocnieniu potrafią uruchomić mechanizm sumujący. Konstrukcją swą w tym wypadku aparat sumujący nie odbiegałby wiele od stosowanych często w wodomierzach Woltmana mechanicznych aparatów sumujących.

W poruszanych przykładach, umożliwiających teoretycznie przenoszenie wartości pomiarowych wodomierzy na drodze elektrycznej, źródłem zasilającym amplifikator jest prąd zmienny 50 okr. na sek. Uzależnia to do pewnego stopnia sprawę instalowania wodomierzy w miejscach pozbawionych źródła prądu. Wymagane przeto będzie w tych wypadkach stosowanie akumulatorów żarzenia i baterii anodowej.

Na zakończenie powyższych rozważań wyciągam następujące wnioski:

1) Zrealizowanie pomysłu przenoszenia wartości pomiarowych wodomierza na drodze elektrycznej syst. inż. W. Popielskiego wymaga skomplikowanych urządzeń elektrycznych.
2) W porównaniu ze znanymi metodami przenoszenia wskazań wodomierza w drodze mechanicznej, względnie metodą elektryczną przy stałej częstotliwości, syst. inż. W. Popielskiego będzie znacznie droższy, ograniczający również stosowanie dla pomiaru małych natężeń przepływu.
3) Trudności techniczne, ograniczające stosowanie aparatury dla pomiaru małych natężeń przepływu, zwężają obszar mierniczy wodomierza.

Inż. FELIKS WEIN

Bezpieczeństwo i higiena pracy na robotach wodociągowo-kanalizacyjnych.

Bezpieczeństwo i higiena pracy to dwa zagadnienia, których wspólną cechą jest dążenie do utrzymania w najlepszym stanie zdrowia, największego dobra człowieka.

Zagadnienia te, natury gospodarczej i społecznej, interesować muszą zarówno pracodawcę, jak i pracobiorcę, bo w razie wypadku czy trwałej, w warsztacie pracy nabytej choroby pracownika, pierwszy ponosi odpowiedzialność moralną, prawną i materialną, drugi zaś traci częściowo lub zupełnie, czasowo lub na zawsze zdolność do pracy, co jest nie tylko osobistą jego stratą, ale i stratą dla ogólnego gospodarstwa społecznego.

Dobrze pojęty interes własny nakazuje każdemu przedsiębiorcy tak zorganizować pracę, by niebezpieczeństwo dla pracowników czy osób postronnych było minimalne i by wszystkie możliwości w dziedzinie higieny pracy zostały wyczerpane. Ponadto prymitywnym obowiązkiem przedsiębiorcy jest szczegółowo zbadać pod względem przyczynowym każdy poszczególny, choćby najdrobniejszy wypadek i wyciągnąć odpowiednie ochronne wnioski praktyczne na przyszłość.

Natomiast robotnicy, zwłaszcza pracujący w grupach, powinni mieć wyrobione poczucie współodpowiedzialności i współzależności, jaką odznaczać się musi każda jednostka pracująca w zespole.

Zanim przystąpimy do rozważenia zagadnienia bezpieczeństwa pracy specjalnie na robotach

wodociągowo - kanalizacyjnych, zauważyć należy, że przyczyną wypadku może być:

1) własna nieostrożność osoby poszkodowanej,
2) rozmyślne spowodowanie wypadku przez poszkodowanego,
3) nieostrożność towarzysza pracy,
4) rozmyślne spowodowanie wypadku przez towarzysza pracy,
5) nieodpowiednia pod względem bezpieczeństwa organizacja pracy,
6) zły stan narzędzi lub sprzętu budowlanego, i wreszcie
7) siła wyższa.

Nie zawsze jednak przyczyna wypadku da się ściśle ustalić i wówczas pozostaje bliżej nieokreślona. Zdarza się również, że wypadek jest rezultatem splotu kilku okoliczności równocześnie działających.

Zagadnienie bezpieczeństwa pracy na robotach wodociągowo-kanalizacyjnych ma do rozwiązania dwa problemy:

1) zabezpieczenie przed wypadkami osób postronnych,
2) zabezpieczenie przed wypadkami pracowników zatrudnionych na budowie.

Osoby postronne zabezpiecza się przed wypadkami przez:

1) możliwie daleko idące odgraniczenie trasy wykopu od reszty terenu,
2) nakrywanie wykopu balami,
3) układanie przejść przez wykop,
4) dbanie, by droga dla ruchu kołowego i pieszego wolna była od tamujących ruch przedmiotów,
5) umieszczanie w widocznych miejscach znaków ostrzegawczych,
6) pilnowanie w ciągu całej doby linii wykopu przez stróży, celem niedopuszczania osób obcych do wykopu, sprzętu i materiałów budowlanych.

Ilość posterunków stróży na linii wykopu zależy od konfiguracji i przebiegu trasy, szerokości ulicy i gęstości jej zaludnienia, a nawet od tego, jaka sfera ludności na danej ulicy mieszka (np. znaczna ilość dzieci pozostawiona bez opieki domowej, dla których ulica jest terenem zabawy, wymaga zwiększenia ilości posterunków stróżowskich).

Niezależnie od powyższych środków, zabezpieczających na robotach wodociągowo-kanalizacyjnych osoby postronne przed wypadkami, ogranicza się w miarę potrzeby na robotach ruch kołowy, a nawet w koniecznych wypadkach zamyka go się zupełnie na czas trwania budowy, czy też na czas ściśle z góry określony.

Odnośnie pracowników zatrudnionych na budowie, można znacznie zmniejszyć ilość nieszczęśliwych wypadków przez:

1) dobór pracowników nie tylko pod względem fachowym, ale i pod względem fizycznym uzdolnionych do robót wodociągowo-kanalizacyjnych, opanowanych, trzeźwych i możliwie takich, którzy już w tej dziedzinie pracowali,
2) nie dopuszczanie do pracy robotników w stanie widocznego nerwowego podniecenia,
3) dbanie o ład i porządek na robocie,
4) prowadzenie propagandy uświadamiającej o przyczynach i skutkach wypadków przy pomocy: a) odpowiednich plakatów ostrzegawczych umieszczonych w barakach, schronach i kancelarii budowy, b) kopert do wypłat z nadrukami propagandowymi,
5) okresowe sprawdzanie stanu sprzętu roboczego (windy, bloki, liny, haki, zejścia do wykopów itp.), a w razie stwierdzenia najmniejszych uszkodzeń, zagrażających bezpieczeństwu pracy, natychmiastową naprawę sprzętu lub zupełne wycofanie go z budowy,
6) używanie przy opuszczaniu materiałów budowlanych do wykopu lub szybu wyłącznie haków ze specjalnymi zamknięciami — zarówno do łańcuchów, jak i do lin,
7) wprowadzenie pewnych rygorów w stosunku do robotników i nadzorujących robotę, o ile ci nie przestrzegają elementarnych zasad ostrożności przy pracy.

Jak już podkreślono na wstępie, szczegółowe zbadanie przyczyny każdego poszczególnego wypadku ułatwić może pracodawcy wydanie odpowiednich praktycznych zarządzeń ochronnych, celem zmniejszenia ilości wypadków w przyszłości.

Higiena pracy wpływa dodatnio na stan zdrowia robotnika, podnosząc z kolei przeciętną wydajność jego pracy. Dobrze zatem pojęty interes własny pracodawcy, pomijając konieczności natury społecznej, nakazuje mu łożyć na środki, dające robotnikowi maksimum higieny osobistej.

Zadaniem higieny pracy jest utrzymywać robotnika w czystości i chronić go przed złymi warunkami atmosferycznymi, długotrwałą wilgocią,

zbytnim oziębieniem ciała i szkodliwymi wyziewami.

Na robotach wodociągowo - kanalizacyjnych, dłużej trwających, muszą znajdować się baraki i schrony, tak dla przechowywania garderoby pracowników, jak i dla ochrony robotników przed deszczem, burzą, zawieją śnieżną, mrozem itp. Kubatura czysto utrzymanych baraków i schronów musi być odpowiednia do stanu zatrudnienia na budowie, a w zimie należy je opalać.

Dla osuszania ubrań roboczych osób pracujących w wodzie winny być urządzone suszarnie.

Robotnikom pracującym w specjalnych warunkach, jak np. potrzeba zejścia do czynnego kanału, czasowa praca w dużej wodzie itp., wydawać należy gumowe buty.

Na robotach wykonywanych sposobem tunelowym konieczne jest należyte intensywne wentylowanie tunelu, celem ochrony robotników przed szkodliwymi wyziewami i brakiem powietrza.

Wskazane jest, by pracownik fizyczny na robocie otrzymywał gotowaną wodę z zaparzoną miętą, co podtrzymuje jego sprawność.

Po skończonej pracy robotnik musi mieć możność umycia się, na co konieczne jest choćby prymitywne na ten cel urządzenie.

Higiena osobista robotnika wpływa dodatnio na najbliższe jego otoczenie, korzystne jest zatem okresowe dostarczanie robotnikowi bezpłatnej lub co najmniej bardzo taniej kąpieli natryskowej czy też łaźni parowej.

Bezpieczeństwo i higiena pracy na robotach wodociągowo-kanalizacyjnych to zagadnienia, których zadaniem jest choćby częściowe zrealizowanie na tym odcinku pracy starorzymskiej zasady „mens sana in corpore sano".

Osobiste.

Dyr. Inż. Czesław Swierczewski został wybrany przez Komitet Pożyczki Obrony Przeciwlotniczej przewodniczącym Sekcji Kontroli Społecznej P. O. P. na m. st. Warszawę.

Z życia organizacyj.

Porządek obrad XXI Walnego Zgromadzenia Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim w Częstochowie w dniu 27 czerwca 1939 r. o godz. 17 w sali Teatru Miejskiego:

1) Sprawdzenie pełnomocnictw delegatów.
2) Przyjęcie protokołu XX Walnego Zgromadzenia z dnia 24 czerwca 1938 r. w Katowicach.
3) Sprawozdanie Zarządu za rok 1938/39: ogólne i rachunkowe, protokół Komisji Rewizyjnej za rok 1938/39.
4) Udzielenie Zarządowi absolutorium.
5) Uchwalenie preliminarza budżetowego na rok 1939/40.
6) Wybory do Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
7) Wolne wnioski.

Porządek obrad XXI Walnego Zgromadzenia Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Częstochowie w dniu 26 czerwca 1939 r. o godz. 19 w sali Teatru Miejskiego:

1) Odczytanie i zatwierdzenie protokołu XX Walnego Zgromadzenia z dnia 23 czerwca 1938 r.
2) Sprawozdanie z działalności Zarządu, komunikaty oraz odczytanie listy nowoprzyjętych członków w roku sprawozdawczym.
3) Sprawozdania za rok sprawozdawczy:
   a) Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego,
   b) Sekcji Gazowniczej Gazu Ziemnego,
   c) Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej,
   d) Sekcji Techniczno-Sanitarnej.
4) Sprawozdania kasowe i Komisji Rewizyjnej oraz zamknięcia rachunków Zrzeszenia za rok 1938/39.
5) Zatwierdzenie preliminarza budżetowego Zrzeszenia na rok 1939/40.
6) Sprawozdanie Redakcji „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" za rok 1938/39 i preliminarz budżetowy na rok 1939/40.
7) Zatwierdzenie regulaminu Sekcyj.
8) Wybór prezesa Zrzeszenia.
9) a) Wybór 8 członków Zarządu stosownie do § 7 statutu,
   b) Wybór 4 członków Komisji Rewizyjnej oraz 2 zastępców,
   c) Wybór 3 członków Sądu Koleżeńskiego.

10) Zatwierdzenie listy członków Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
11) Zatwierdzenie listy członków Zarządów poszczególnych Sekcyj Zrzeszenia.
12) Oznaczenie miejsca XXII Walnego Zgromadzenia oraz XXII Zjazdu Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich.
13) Wolne wnioski i zapytania.

Protokół posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 28 lutego 1939 r. w Warszawie w sali konferencyjnej Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Obecni: członkowie Zarządu: pp. Benedyktowicz, Dalbor, Dziurzyński, Gundlach, Jankowski, Klimczak, Knauer, Mianowski, Nowodworski, Orzelski, Piwoński. Rabczewski, Roga, Trompeteur, Zahaczewski; delegat Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych — p. Swierczewski, delegat czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" p. Czaplicka, członkowie Komisji Rewizyjnej — pp. Kłosiński i Słowakiewicz; biuro Związku: pp. Łopuszański, Myszkowski i Baczyński.

Nieobecność swą usprawiedliwili: pp. Bethge, Panczyj, Wojewódzki.

Przewodniczył prezes Związku dyr. Dziurzyński, a następnie wiceprezes Związku dyr. Roga.

Posiedzenie rozpoczęło się o godz. 10 min. 30.

Przyjęto następujący porządek obrad:

1. Przyjęcie protokółu posiedzenia Zarządu Związku z dnia 16 grudnia 1938 r.
2. Komunikaty i sprawy bieżące:
   a) Nowelizacja ustawy o Polskim Monopolu Tytoniowym.
   b) Sprawa węgla gazowniczego.
   c) Sprawozdanie z konferencji z dyr. Departamentu Górniczo-Hutniczego w Ministerstwie Przemysłu i Handlu.
   d) Sprawy opl.
   e) Wydawnictwo statystyki gazowniczej za rok 1936/37.
   f) Międzynarodowa Wystawa Wodna w Liège.
   g) Kongres inżynierów-chemików w Berlinie.
3. Sprawy Związku Gospodarczego na zebraniu Oddziału Pomorskiego Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Grudziądzu w dniu 4 II 1939 r.
4. Sprawa zaliczenia przemysłu instalacyj gazowych i wodociągowych do koncesjonowanego rzemiosła (ustawa z dnia 8 VIII 1938 r.).
5. Sprawa produkcji zapłonów periodycznie działających do wbudowania w nowoczesne przyrządy gazowe.
6. Sprawa statutu przedsiębiorstw miejskich.
7. Sprawa zwiększenia produkcji benzolu.
8. Sprawa przystąpienia Związku Gospodarczego do Związku Przemysłu Chemicznego.
9. Sprawy propagandy gazu.
10. Następny zjazd propagandzistów.
11. Wolne wnioski.

Do p. 1. Zgodnie z wnioskiem przewodniczącego protokół posiedzenia Zarządu Związku z dnia 16 grudnia 1938 r. nie był odczytywany, gdyż został już opublikowany w numerze 2 organu Związku „Gaz, Woda i Technika Sanitarna", ewentualne zaś poprawki do protokółu będzie można zamieścić w następnym numerze wymienionego czasopisma.

Do p. 2. Dyr. Łopuszański podaje do wiadomości co następuje:

a) Polski Monopol Tytoniowy wystąpił do szeregu miast o zwolnienie go od opłat kanałowych oraz o zwrot dotychczas pobranych opłat. Na mocy art. 6 ustawy z dnia 18 marca 1938 r. (Dz. U. R. P. nr 26 poz. 240) o utworzeniu państwowego przedsiębiorstwa „Polski Monopol Tytoniowy", przedsiębiorstwo powyższe zostało zwolnione od wszelkich danin publicznych, z wyjątkiem opłat na rzecz Państwowego Funduszu Drogowego, podatków komunalnych, od przeniesienia własności ruchomości, zaprotestowanych weksli, plakatów i awansów oraz innych podatków komunalnych, ustanowionych na mocy art. 20 ustawy z dnia 11 sierpnia 1923 r. o tymczasowym uregulowaniu finansów komunalnych.

W dniu 7 czerwca 1938 r. Najwyższy Trybunał Administracyjny, uważając opłaty kanałowe za daniny publiczne, wyrokiem w sprawie L. rej. 3503/36 orzekł, iż przedsiębiorstwo Polski Monopol Tytoniowy wolne jest od ponoszenia opłat kanałowych na rzecz gmin miejskich.

Stanowisko powyższe godzi w interesy zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych, wobec czego Związek Gospodarczy wystąpił z memoriałem do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych o nowelizację art. 6 ustawy o utworzeniu państwowego przedsiębiorstwa „Polski Monopol Tytoniowy" w tym kierunku, aby wśród danin publicznych, od opłacania których przedsiębiorstwo to nie jest zwolnione, były wyszczególnione opłaty kanałowe, a także opłaty za wodę, gdyż do tych ostatnich możnaby również orzeczenie Najwyższego Trybunału Administracyjnego zastosować.

b) i c) Celem ustalenia wartości gazowniczej węgla karwińskiego Związek w dalszym ciągu zbiera od gazowni za pomocą ankiety informacje, dotyczące doświadczeń i rezultatów z odgazowywaniem wymienionego węgla, jako też opinie o przydatności węgla karwińskiego do potrzeb produkcji gazu, smoły, koksu itp.

W powyższej sprawie zabierają głos pp. Trompeteur, Mianowski i Klimczak, charakteryzując poszczególne gatunki węgla karwińskiego na podstawie przeprowadzanych przez nich prób w gazowniach.

W celu nawiązania kontaktu z Ministerstwem Przemysłu i Handlu w sprawach węgla gazowniczego udała się do Dyrektora Departamentu Górniczo-Hutniczego delegacja Związku w osobach pp. Dziurzyńskiego, Rogi i Łopuszańskiego. Sprawozdanie z odbytej konferencji z dyrektorem departamentu inż. Dażwańskim i naczelnikiem wydziału inż. Kossuthem złożyli pp. Dziurzyński i Roga.

W rezultacie dyskusji nad sprawą węgla karwińskiego uchwalono, aby delegacja w osobach pp. Dziurzyńskiego, Rogi, Mianowskiego, Łopuszańskiego i Jankowskiego udała się do Cieszyna Zachodniego dla przeprowa-

dzenia pertraktacyj z centralą sprzedaży węgla Zagłębia Karwińskiego.

d) Ministerstwo Spraw Wewnętrznych zwróciło się do Związku z prośbą o przejrzenie projektu instrukcji dla organów opl domów oraz projektu wskazówek dla organów zabezpieczenia technicznego samoobrony, i nadesłanie opinii w zakresie instalacyj wodociągowo-kanalizacyjnych i gazowych. W związku z tym odbyły się posiedzenia komisyj gazowniczej i wodociągowej, na których zostały wydane opinie o powyższych zaleceniach, po czym Związek przesłał je do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

P. Łopuszański zwraca uwagę, iż dotychczas wyszły już 1 ustawa i 3 rozporządzenia w sprawie opl, a mianowicie:

1. Ustawa z dnia 15 marca 1934 r. o obronie przeciwlotniczej i przeciwgazowej (Dz. U. R. P. 1934 r., nr 80, poz. 742).

2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 1937 r. o przygotowaniu w czasie pokoju obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej Państwa (Dz. U. R. P. 1937 r., nr 10, poz. 73).

3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 1938 r. o przygotowaniu w czasie pokoju obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej w dziedzinach regulacji i zabudowania osiedli oraz budownictwa publicznego i prywatnego (Dz. U. R. P. 1938 r., nr 32, poz. 278).

4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1939 r. o obowiązkach osób fizycznych i prawnych oraz władz i instytucyj w dziedzinie przygotowania personelu obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej w czasie pokoju (Dz. U. R. P. 1939 r., nr 10, poz. 54).

Jednocześnie wywiązuje się bardzo ożywiona dyskusja na temat próbnych ćwiczeń opl, przeprowadzanych w poszczególnych miastach, przy czym zebrani uznali za wskazane, aby gazownie i wodociągi tych miast, w których odbyły się próby opl, przysyłały do Związku swoje spostrzeżenia i uwagi w powyższej sprawie.

e) Biuro Związku Gospodarczego opracowało i wydało w m-cu styczniu statystykę gazowni za rok 1936/37 w postaci skróconej, podobnie jak wydana w roku ubiegłym statystyka za rok 1935/36. Periodycznemu bez opóźnień wydawaniu statystyk przez Związek stoi na przeszkodzie opieszałość niektórych zakładów w nadsyłaniu wypełnionych kwestionariuszy. Bywały wypadki, że trzeba było aż 8 miesięcy czasu i szeregu przypomnień pisemnych, telegraficznych i telefonicznych na to, aby otrzymać od niektórych zakładów dane statystyczne.

P. Jankowski zwraca uwagę, że dla celów porównawczych wskazane byłoby publikować na łamach „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" zestawienia produkcji gazu zakładów zagranicznych.

f) W roku bieżącym, w miesiącach od maja do listopada, otwarta będzie Wystawa Wodna w Liège.

g) P. Roga komunikuje, iż w r. 1940 odbędzie się w Berlinie Kongres Inżynierii Chemicznej w ramach Światowego Kongresu Energetycznego. Jest wskazane, aby w powyższym Kongresie wzięli udział inżynierowie polscy, występując z odpowiednio opracowanymi referatami.

Poruszając trudne warunki rozwojowe gazownictwa polskiego, zwrócono uwagę na konieczność udziału gazowników na posiedzeniach Polskiego Komitetu Energetycznego, na których gazownicy winni bronić interesów gazownictwa, posiadającego walory do odegrania dominującej roli w zakresie ogrzewnictwa. Jednocześnie podkreślono doniosłe znaczenie racjonalnej propagandy gazu.

Do p. 3. P. Łopuszański podaje do wiadomości, iż w jednym z miast pomorskich zakłady miejskie, identyfikując zakres działalności Związku z zakresem działalności Oddziałów Zrzeszenia, wymówiły członkostwo w Związku, motywując swój krok przystąpieniem do Pomorskiego Oddziału Zrzeszenia z powodu niskiej składki członkowskiej. Trudność w rozgraniczeniu prac na ogólnych zebraniach Oddziałów Zrzeszenia od prac na zjazdach regionalnych Związku godzi w interesy Związku Gospodarczego.

Nad powyższą sprawą wywiązuje się bardzo ożywiona dyskusja, w której zabierają głos pp. Klimczak, Rabczewski, Roga, Jankowski i Dziurzyński. W wyniku dyskusji postanowiono, aby Prezydium Zrzeszenia dla rozgraniczenia spraw Związku od spraw Zrzeszenia wydało dyrektywę, według jakiego programu mają odbywać się posiedzenia Oddziałów Zrzeszenia.

Do p. 4. P. Łopuszański podaje do wiadomości, że Ministerstwo Przemysłu i Handlu wydało w dniu 21 grudnia 1938 r. okólnik nr 65 (PR. II 1/116), wyjaśniający ustawę z dnia 8 VIII 1938 r. o zaliczeniu przemysłu instalacyj gazowych i wodociągowych do rzemiosła.

Sprawa ta była szeroko omawiana i wyjaśniana przez radcę prawnego Związku na posiedzeniu Zarządu w dniu 16 XII 1938 r. Ponieważ ustawa powyższa nie przyniosła zmian na lepsze dla gmin, ale przeciwnie pogorszyła sytuację prawną gmin w zakresie wykonywania omawianych instalacyj, Związek w dalszym ciągu czyni starania w tej sprawie (ostatni memoriał Związku do Ministerstwa Przemysłu i Handlu datuje się z dnia 29 XII 1938 r.).

W dyskusji nad tą sprawą zabierają głos pp. Kłosiński, Klimczak, Trompeteur, Jankowski i Piwoński, podkreślając konieczność wykonywania przez gminy instalacyj gazowych i wodociągowych bez potrzeby otrzymywania koncesji.

Do p. 5. P. Łopuszański podaje do wiadomości, że Polska Fabryka Wodomierzy i Gazomierzy w Toruniu wystąpiła z inicjatywą wbudowy kamykowych zapalniczek do przyrządów gazowych i przed rozpoczęciem starań o zezwolenie władz na podjęcie produkcji powyższych zapalniczek i zwolnienie ich od podatku, podobnie jak to ma miejsce z zapalniczkami samochodowymi, prosi Związek o wydanie opinii i poparcie tej inicjatywy.

Uchwalono wystosować odpowiedź przychylną i zapewnić poparcie w razie zwrócenia się w tej sprawie władz do Związku.

Do p. 6. P. Roga wyjaśnia, że projekt ustawy o przedsiębiorstwach samorządowych zo-

stał opracowany w formie ostatecznej przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych dla wniesienia do Sejmu. Projekt ten został w całości wydrukowany w nr 2 „Samorządu Miejskiego".

W związku z powyższą sprawą p. Swierczewski zwrócił uwagę, że w Niemczech został wprowadzony z dniem 1 stycznia przepis prawny, dający duże usamodzielnienie dyrektorom i kierownikom zakładów. Wskazane byłoby podać to do wiadomości władzom w rozmowach na temat ustawy. (Powyższy niemiecki przepis prawny został opublikowany w „Reichsgesetzblatt I" nr 198 z dnia 25 XI 1938 r.).

Do p. 7. P. Roga, podkreślając doniosłe znaczenie benzolu w życiu gospodarczym Państwa, zwrócił uwagę na konieczność zwiększenia produkcji benzolu, co można osiągnąć przez rozbudowę istniejących gazowni oraz budowę nowych w większych miastach Polski. Pożądane jest również zainstalowanie w większych gazowniach urządzeń destylacyjnych dla benzolu.

Do p. 8. W związku z propozycją Związku Przemysłu Chemicznego uchwalono, iż z dniem 1 kwietnia r. b. Związek Gospodarczy zgłosi swoje przystąpienie do powyższego Związku, gdyż w ten sposób będzie miał jeszcze jeden teren dla obrony interesów gazownictwa.

Do p. 9. P. Łopuszański podaje do wiadomości, iż wyłoniona na Zjeździe Propagandzistów w Poznaniu w dniu 7 V 1938 r. komisja dla opracowania wzorowego propagandowego pokazu gotowania gazem opracowała w formie ostatecznej projekt pokazu oraz 10 zasadniczych warunków, których należy przestrzegać przy oszczędnym gotowaniu gazem.

W wyniku dyskusji uchwalono, aby Związek wydał powyższą pracę w druku jako poradnik dla propagandzistów.

Do p. 10. Ze względu na doniosłe znaczenie propagandy gazu dla rozwoju gazownictwa Związek zamierza, podobnie jak w roku ubiegłym, zorganizować Zjazd Propagandzistów. Projekt powyższy został poparty przez obecnych.

Na tym zakończono obrady i przewodniczący zamknął posiedzenie o godz. 13, dziękując zebranym za przybycie.

Wiadomości ze świata.

Maszyna do równoczesnego wyrobu i układania rur betonowych została skonstruowana przez „Mitteldeutsche Stahlwerke". Posiada ona własną mieszarkę betonu. Wymieszany beton dostaje się do urządzenia, które formuje rury, równocześnie zaś maszyna wykonuje w ziemi wykop dla przewodu i kładzie do niego rury z szybkością 4 m na minutę przy głębokości wykopu 75 cm. Automat ten jest w stanie ułożyć w ciągu jednego dnia roboczego ok. 1 km przewodu.

(*Plyn, Voda a Zdravotni Technika* 1938).

Rozporządzenie o silnikach w Italii. Z końcem zeszłego roku ukazało się w Italii rozporządzenie, które przewiduje, że wszystkie nowe silniki stałe, ustawiane zarówno w zakładach publicznych, jak i prywatnych, muszą być tak skonstruowane, aby nadawały się także do popędu gazem. Ustawianie nowych silników obliczonych tylko na popęd paliwem ciekłym zostało wzbronione.

(*GWF* 1938).

Deputaty gazowe dla górników. Niektóre kopalnie w Niemczech postanowiły zmienić system deputatów opałowych, przez ograniczenie ilości wydawanego węgla, a przyznanie na to miejsce odpowiednich ilości gazu. W związku z tym niektóre kolonie robotnicze zostały już zaopatrzone w przewody gazowe, w toku zaś są próby nad popularnymi przyborami do gotowania i ogrzewania, które by można opalać dowolnie węglem względnie gazem.

(*Journal des Usines à Gaz* 1939).

Organizacja konsumentek gazu. Na terenie Anglii istnieje od 4 lat „Women's Gas Council", organizacja kobiet — konsumentek gazu, licząca przeszło 50 oddziałów w różnych większych miastach. Z końcem ubiegłego roku organizacja ta święciła uroczystość przyjęcia dziesięciotysięcznej członkini.

Głównym celem tej organizacji jest bezpośredni kontakt przemysłu gazowniczego z paniami domu, przy czym gazownicy informują swe konsumentki o wszelkich nowościach z dziedziny zastosowania gazu w gospodarstwie domowym, konsumentki zaś wypowiadają swe życzenia w tym kierunku. Działalność organizacji obejmuje pokazy, kursy gotowania, zebrania dyskusyjne, konkursy, zwiedzanie zakładów gazowych i fabryk przyborów gazowych, imprezy towarzyskie itd.

(*Gas Journal* 1939).

Wydawcy: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim.
Redaktorzy: Dr Inż. Jarosław Doliński, Inż. Józefa Czaplicka.
Drukarnia Polska, Fr. Zemanka w Krakowie.

„POLGAZ"

Fabryka ŻARÓWEK gazowych

Sp. z ogr. por.

we Lwowie, Kr. Leszczyńskiego 11 a

Telefon Nr 2437

założona przez Polski Bank Przemysłowy

i Powszechny Bank Kredytowy we Lwowie

dostarcza: siatki żarowe specjalne dla oświetlenia gazowego po cenach konkurencyjnych. Utrzymuje stale na składzie: druciki i haczyki niklowe, haczyki stojaki magnezjowe do zawieszania siatek stojących wszystkich typów, kostki magnezjowe dla palników wiszących, rurki magnezjowe ochronne do drucików i rurki do płomyków dziennych.

Graetzin wisząca.

Auera stojąca.

Szczegółowe oferty na każde żądanie.

Centrala sprzedaży Wyrobów Kamionkowych

Warszawa, ul. Kredytowa 9, m. 10 Spółka z ogr. odp.

Tel. 296-32 i 279-64. P. K. O. 21.797.

Dostarcza na prawach wyłączności z reprezentowanych przez nas fabryk:

KANALIZACYJNE RURY i KSZTAŁTKI KAMIONKOWE

średnic od 50 do 500 mm oraz spody, wykładziny, wpusty boczne i górne do kolektorów kanalizacyjnych większych przekrojów, znormalizow. przez Polski Komitet Normalizac. P. N./B 1500 — 1507. Udzielamy fachowych porad. Na żądanie wysyłamy gratis cenniki, odbitki art. z prasy technicznej itp.

Reprezentujemy fabryki: „MARYWIL"

Fabryka Wyrobów Szamotowych i Kamionkowych w Radomiu Wytwórnia w Radomiu i Suchedniowie

Kawenczyńskie Zakłady Cegielniane

KAZIMIERZA GRANZOWA

Sp. Akc. w Kawenczynie pod Warszawą

Zakłady Ceramiczne

„ZŁOTOGLIN"

Sp. Akc. w Warszawie, wytwórnia w Parszowie.

Rury kamionkowe są niezastąpione pod względem technicznym, praktycznie niezniszczalne i zapewniają najmniejszy koszt amortyzacji i konserwacji.

Samorządom miejskim udzielamy specjalnych rabatów.

GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

Wychodzi raz na miesiąc.

Prenumerata kwartalna 5 zł.

CENY OGŁOSZEŃ:

1/1 strona	. .	120 zł
1/2 strony	. .	60 „
1/4 „	. .	35 „
1/8 „	. .	25 „

Adres Administracji:

KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA

Telefon Nr 152-05. P. K. O. Nr 406.678.

LAMPY ULICZNE GRUPOWE

wiszące lub z umocowaniem bocznym

LAMPY GRUPOWE NASADOWE

OD 3 DO 12 PŁOMIENI

(pół- i cało-nocne)

LAMPY INTENSYWNE

1, 2 i 3-PŁOMIENNE

ZAPALACZE FALOWE

REDUKTORY CIŚNIEŃ

Wstawki grupowe od 2 do 6 płomieni

Palniki grupowe do oświetlenia wewnętrznego od 2 do 5 płomieni

„POLMET" S.A.

Lwów, ul. Nowej Rzeźni 25

TELEFON 219-18